radioelektronik

3 '85

miesięcznik
elektroników
radioamatorów
i krótkofalowców

WYDAWNICTWO NOT SIGMA

PL ISSN 0137-6802



Radioelektronik

MARZEC 1985 ● ROCZNIK XXXVI (70)

3'85

Adres redakcji: ul. Nowowiejska 1, 00-643 Warszawa. Tel. 25-29-85

Artykułów nie zamówionych nie zwracamy.
Zastrzegamy sobie prawo dokonywania skrótów nadesłanych materiałów.

WYDAWNICTWO CZASOPISM I KSIĄŻEK TECHNICZNYCH



PRZEDSIĘBIORSTWO NACZELNEJ ORGANIZACJI TECHNICZNEJ

Prenumerata: kwartalna 150 zł, półroczna 300 zł, roczna 600 zł. Informacji o warunkach prenumeraty udzielają miejscowe oddziały RSW „Prasa-Książka-Ruch" oraz urzędy pocztowe.

dsp

Druk: Zakłady Graficzne „Dom Słowa Polskiego" w Warszawie Zam. 75/CD. Nakład 200 000 egz. Ark. druk. 4,5. Skład techniką fotograficzną. Cena zł 50. Numer zamknięto 1985.02.11. N-38.

Pierwszy francuski satelita telekomunikacyjny. Francja postanowiła umieścić na orbicie za pomocą rakiety Ariane, satelitę Telecom 1. Telecom jest przeznaczony do przeprowadzania rozmów telefonicznych, przesyłania danych oraz do wideokonferencji. Jego 5 transponderów może przesyłać informacje z szybkością od 2,4 kb/s do 2 Mb/s. Kanały satelity będą wypożyczone użytkownikom, którymi są głównie duże przedsiębiorstwa francuskie posiadające filie w całej Europie, na określony czas. Zasięg satelity obejmuje, z anteną o średnicy 3,5 m, obszar od południowej Skandynawii po Rzym oraz od Austrii po Anglię. Z większą anteną Francja może za jego pośrednictwem utrzymywać kontakty ze swoimi posiadłościami karaibskimi oraz na oceanie Indyjskim. Centralna stacja nadzorująca pracę satelity została zbudowana w Mulhouse koło Bazylei. Projekt satelity powstał w 1979 r. Głównymi realizatorami projektu są firmy: Matra i Thomson CSF.

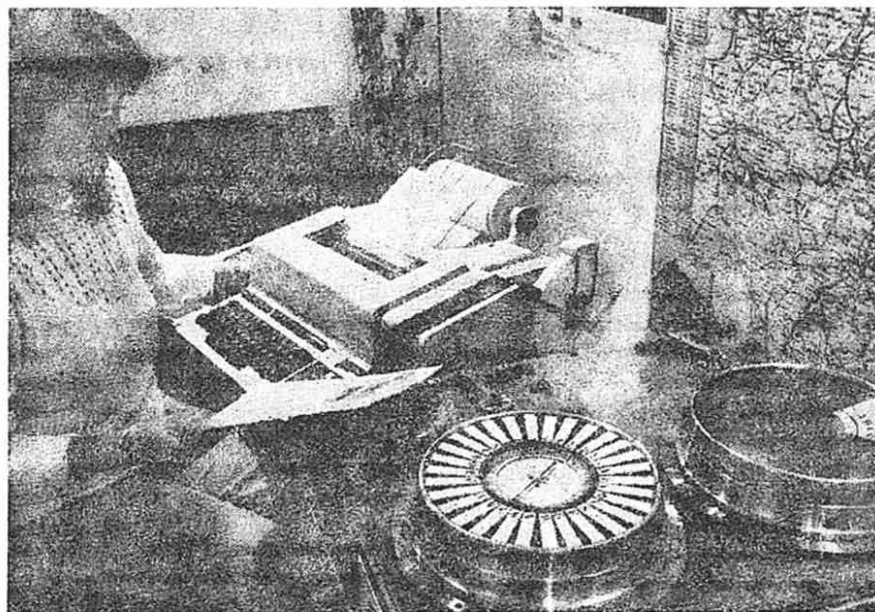
Mania mikrokomputerowa. „Electronics Week" tak określa popyt na małe komputery, zarówno osobiste jak i domowe, w Europie. Zapotrzebowanie na komputery osobiste (PC) wzrosło w 1984 r., w zależności od kraju, od 35% do 70%. Pod koniec 1984 r. w pięciu krajach (W. Brytanii, RFN, Francji, Włoszech i Hiszpanii) liczba komputerów osobistych typu profesjonalnego osiągnęła 1,4 mln sztuk. Ma ona wzrosnąć do 2,05 mln sztuk do końca 1985 r. Popyt na komputery spowodował zaangażowanie się w ich produkcję około 200 firm. Znana firma marketingowa Diebold sądzi, że do końca 1987 r. pozostanie z nich na rynku najwyżej 40. Komputer domowy (Home Computer) rozprzestrzenia się jeszcze szybciej. Na przełomie 1983/1984 r. tempo wzrostu sprzedaży komputerów domowych wyniosło 75% w ciągu 6 miesięcy. W 1984 r. sprzedaż osiągnęła liczbę 3 mln sztuk. Gwałtownie wzrosła również sprzedaż programów komputerowych oraz urządzeń peryferyjnych do komputerów domowych. Największy popyt na te urządzenia jest w W. Brytanii. Oczekuje się, że w 1985 r. najwięcej komputerów domowych kupią użytkownicy w Niemczech Zachodnich. Wśród producentów komputerów domowych pierwsze miejsce pod względem ilości wyprodukowanego sprzętu zajęła firma Sinclair Research, głównie dzięki modelowi „Spectrum"; odnośnie wartości wytworzonego sprzętu przoduje firma Commodore Computers.

Światłowody w samochodzie. Przewody światłowodowe są już stosowane w samochodach wojskowych i w pojazdach kosmicznych. Głównymi argumentami, które przemawiają za tymi zastosowaniami, są: mały ciężar, odorność na zakłócenia elektromagnetyczne oraz duża szybkość przesyłania informacji. Zalety te spowodowały rozpoczęcie eksperymentów z wykorzystaniem światłowodów w samochodzie osobowym. Obecnie, w niektórych droższych modelach spotyka się światłowody, lecz służą one jako przewody świetlne o dużej niezawodności do oświetlania mierników i do sygnalizacji niesprawności. Do miejsc, w których światłowody zostaną zastosowane w pierwszej kolejności w celu przenoszenia sygnałów elektrycznych, należą: systemy przeciwpoślizgowe i systemy nawigacji pokładowej. Ponieważ odcinki światłowodów w samochodzie są bardzo krótkie, ich koszt nie ma dużego znaczenia, szczególnie wobec znacznego podwyższenia jakości działania systemu i zapewnienia jego niezawodności.

Lampy analizujące do kamer tv. Mimo poważnych wad, do których należy zaliczyć dość duży ciężar, duże wymiary i duży pobór mocy, lampy analizujące do kamer telewizyjnych nie mają wciąż konkurentów w fotoczułych macierzach półprzewodnikowych typu CCD, czy czujników MOS. Lampy górują nad elementami półprzewodnikowymi przede wszystkim czułością, rozdzielczością, gradacją obrazu i poziomem szumów. Poza tym są dużo tańsze. Dlatego nawet producenci półprzewodników opracowują nowe modele lamp analizujących. Firma Sony opracowała model lampy analizującej o średnicy 1/2 cala, która razem z ekranem mieści się w walcu o średnicy 18 mm i długości 62 mm. Masa lampy z ekranem wynosi zaledwie 16 g. Efekt ten osiągnięto dzięki zastosowaniu elektrostatycznego ogniskowania i odchylania, co umożliwiło wyeliminowanie ciężkiego zespołu odchylającego, niezbędnego przy odchylaniu magnetycznym.

Przenośny zestaw „Mini". Urządzenia przenośne mimo coraz lepszych parametrów i większej liczby funkcji mają coraz mniejszą objętość. Model RS 2000 firmy Loewe (fot. niżej) zawiera dwa dość duże zestawy głośnikowe (dwudrożne) o mocy 10 W każdy i pełnowartościowy zestaw stereofoniczny: tuner, magnetofon kasetowy i wzmacniacz. Ma tylko 60 cm szerokości i 11,2 cm głębokości. Podczas projektowania zwrócono uwagę zarówno na ergonomiczność jak i poziom techniczny zestawu. Tuner cyfrowy z syntezą częstotliwości i z cyfrowym wskaźnikiem częstotliwości zawiera układ do automatycznego przeszukiwania zakresu i dysponuje pięcioma przyciskami do zaprogramowania 10 stacji (UKF + AM – Śr) przez wykorzystanie podwójnego położenia przycisku. Wbudowany timer kwarcowy umożliwia spełnienie funkcji budzika, jak również zaprogramowanie włączenia wybranych audycji. W magnetofonie znajdują się dwa mikrofony pojemnościowe i automatyczny stop oraz układ przeszukiwania nagranej taśmy. Zasilanie: z sieci, baterii lub akumulatora.





50 lat teleksu. W związku z upływem 50 lat od czasu założenia pierwszej służby dalekopisowej, jej założyciel, firma Siemens, opublikowała zdjęcie, na którym przedstawiono obok siebie telegraf wskazówkowy, stanowiący pierwszy produkt tej firmy oraz współczesną, bezgłośną, automatyczną aparaturę teleksową. Niegdyś (1847 r.) podczas pracy telegrafu należało zapisywać kolejno każdą literę, na której zatrzymała się wskazówka, dziś wiadomość teleksowa może być drukowana z szybkością 50 bit/s (6 2/3 znaków/s) ze stopą błędu równą 10^{-6}. Technika dalekopisowa korzysta obecnie ze wszystkich form transmisji, łącznie z kablami podmorskimi, jak też połączeniami satelitarnymi. W 1934 r. uruchomiono po raz pierwszy sieć łączności dalekopisowej między Niemcami, Szwajcarią i Holandią. Od 1959 r. podjęto teleksową komunikację międzykontynentalną. Obecnie pracuje na świecie 1,6 mln dalekopisów, zaś roczny ich przyrost wynosi 10%.

Brazylijskie roboty. Stosowana przez rząd brazylijski polityka elektronizacji odnosi coraz większe sukcesy. Opracowano tam pierwszy robot według własnej koncepcji, oparty na mikroprocesorze Z8. Jest on programowany w języku dostosowanym do języka portugalskiego. Robot stanowi ramię mechaniczne o pięciu osiach swobody, sterowane pneumatycznie. Kontrola cyfrowa ramienia robota umożliwia zbliżenie się chwytaka do obiektu z dokładnością do kilku milimetrów. Cena robota wynosi 12 tys. dolarów. Konstrukcja robota została opracowana w Instytucie Komputerów Przemysłowych CTI. Instytut pracuje obecnie nad robotem przeznaczonym do procesów lutowania i spawania. Ponadto we współpracy z zachodnioniemiecką firmą Volkswagen, która przekazała instytutowi swój model robota K-15, instytut podjął temat robotyzacji pełnych procesów produkcyjnych.

Moc zestawów głośnikowych

mgr JAN KORALEWSKI

Licznym rzeszom melomanów elektronika dała możliwość przeżywania wrażeń muzycznych w zaciszu domowym. Co prawda istnieje opinia, że prawdziwy meloman przeżywa pełnię wzruszeń dopiero w sali koncertowej, uczestnicząc w zbiorowym misterium, jakim jest dobry koncert. Wiele osób lubiących muzykę oddalonych jest od wielkich ośrodków muzycznych i pozostaje im płyta, taśma lub radio. Aby stworzyć odpowiednie warunki słuchania muzyki, trzeba posiadać odpowiednią aparaturę, która składa się ze źródła sygnału (np. gramofonu, magnetofonu, tunera), wzmacniacza i zestawów głośnikowych. W dalszych rozważaniach zajmiemy się tylko ostatnim ogniwem toru teletransmisyjnego jakim są zestawy głośnikowe, a jeszcze bardziej szczegółowo ich mocą. W tej problematyce istnieje dużo niejasności i nieporozumień również wśród melomanów, którzy posiadają określone przygotowanie elektrotechniczne lub elektroniczne. Dla tych przeznaczony jest głównie niniejszy artykuł.

Podjęliśmy decyzję nabycia lub skonstruowania zestawów głośnikowych. Pomijając problem czasowo nienormalnej sytuacji rynkowej, jedyny krajowy producent – Zakłady Wytwórcze głośników Tonsil – wytwarza i oferuje dość bogaty asortyment głośników i zestawów głośnikowych. Produkuje się zestawy głośnikowe powszechnego użytku o mocy od 15 do 100 W oraz krótkie serie zestawów profesjonalnych dla dyskotek i zespołów również zestawów firm zagranicznych, które różnymi drogami trafiają do kraju.

W pierwszej kolejności musimy odpowiedzieć sobie na pytanie, jakie pomieszczenie chcemy nagłośnić, czyli gdzie będziemy słuchać muzyki, gdyż od tego zależy również moc zestawów głośnikowych. Jedną z ważnych cech jest objętość pomieszczenia, co wiąże się z ilością energii, jaka musi być promieniowana przez zestaw, aby można było uzyskać odpowiedni poziom natężenia dźwięku. Ogólnie rzecz biorąc, im większe jest pomieszczenie, tym większą moc powinny mieć zestawy głośnikowe.

Wszyscy narzekamy obecnie na hałas jako zmorę naszego wieku, ale mało kto zdaje sobie sprawę z tego, że praktycznie nie ma idealnej ciszy. W każdym pomieszczeniu występują dźwięki stanowiące tło akustyczne. Są nawet normy międzynarodowe, które określają wartości dopuszczalne; i tak w bibliotekach i pomieszczeniach pracy twórczej poziom hałasu nie powinien być większy niż 30 dB, w pokoju mieszkalnym do 40 dB, w lokalach gastronomicznych do 60 dB. W przypadku przekroczenia tych wartości mówimy, że w danym pomieszczeniu jest zbyt hałaśliwie. Aby jednak w tych tak różnych warunkach usłyszeć najcichsze tony muzyczne wykonywane pianissimo, musimy dostarczyć odpowiednią ilość energii akustycznej. Wszystkie te przypadki narzucają więc nam wartość energii potrzebnej do zapewnienia wystarczającego poziomu natężenia dźwięku, a więc również – moc zestawów głośnikowych.

W naszych rozważaniach nie możemy pominąć dynamiki

[1] Dynamiką nazywamy różnicę poziomów natężenia dźwięku, dźwięków najcichszych i najgłośniejszych. Dokładniejsze wyjaśnienie można znaleźć w nrze 3/1982 „Re".

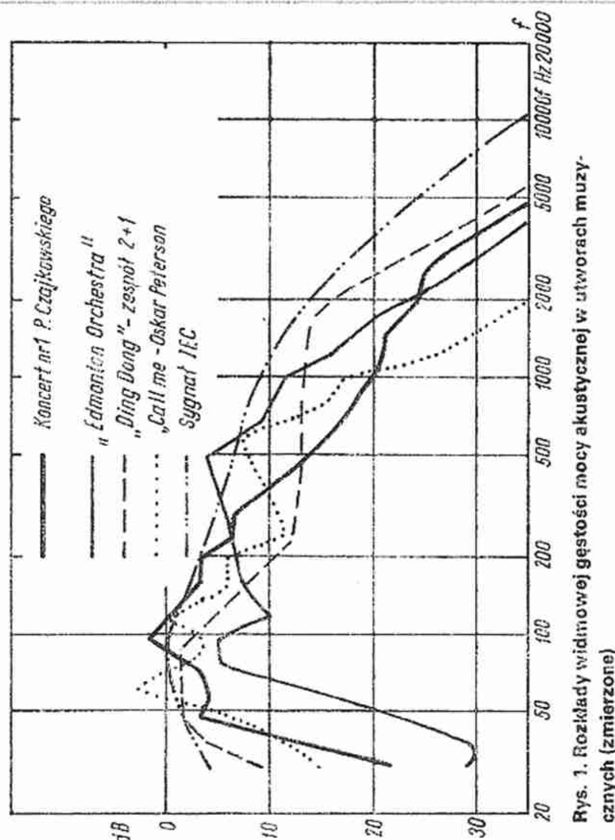
dźwięku, której uwzględnienie uprości określenie mocy zestawów[1]. Dynamika zapisu bardzo dobrej płyty gramofonowej lub taśmy magnetofonowej wynosi około 60 dB. Aby tony najcichsze były dobrze rozróżnialne od tła akustycznego, musimy zapewnić 10 dB przewyższenia, czyli np. w pokoju mieszkalnym minimalny poziom natężenia dźwięku sygnału użytecznego powinien wynieść 50 dB. Daje to poziom najgłośniejszych dźwięków ok. 110 dB. Przeciętny zestaw głośnikowy wytwarza w odległości 1 m przy zasilaniu sygnałem sinusoidalnym o mocy 1 W poziom natężenia dźwięku ok. 90 dB. Jest to jego tzw. efektywność. Z prostych przeliczeń wynika więc, że aby otrzymać pożądane 110 dB należy zainstalować zestawy o mocy 100 W i móc je zasilać ze wzmacniaczy o odpowiedniej mocy. Zapewni to, że wszystkie dźwięki, nawet te najgłośniejsze, zostaną przeniesione w nie zniekształconej postaci. Warto podkreślić, że w praktyce niezmiernie rzadko mamy do czynienia z dynamiką rzędu 60 dB. A jeżeli założymy, że wystarczy nam poziom natężenia dźwięku równy 100 dB, to moc potrzebnych zestawów głośnikowych i wzmacniaczy zmniejszy się 10-krotnie.

Niemniej jednak, chcąc zapewnić sobie pewien komfort w słuchaniu muzyki powinniśmy posiadać dobry gramofon z adapterem magnetoelektrycznym, wzmacniacz stereofoniczny 2×30 W oraz dwa zestawy głośnikowe o mocy 40 W każdy. W nieco większych pomieszczeniach mieszkalnych (20...40 m^2) minimalna moc zestawów powinna wynosić 60...80 W.

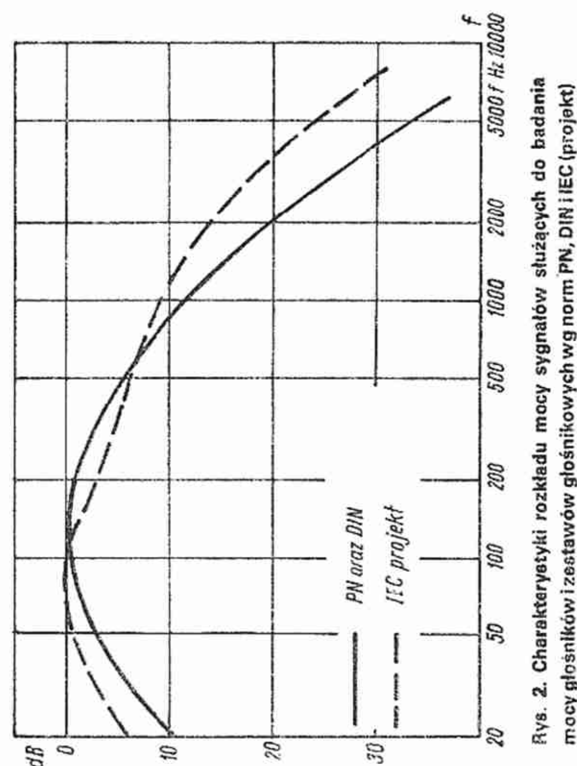
Głośnik w przypadku dostarczenia zbyt dużej mocy elektrycznej narażony jest na uszkodzenia mechaniczne spowodowane nadmierną amplitudą wychyleń układu drgającego oraz na uszkodzenia termiczne wynikające z przegrzania cewki. Mamy więc do czynienia z odpornością mechaniczną oraz termiczną głośnika. Pierwsze z tych narażeń występuje przede wszystkim przy małych częstotliwościach, zwłaszcza w okresie rezonansu układu drgającego, natomiast drugie pojawia się przy wielkich częstotliwościach, gdy amplituda drgań cewki w szczelinie obwodu magnetycznego, jest bardzo mała, co nie zapewnia odpowiednio jej chłodzenia. Przy bardzo dużych wychyleniach układu drgającego występują znaczne zniekształcenia nieliniowe wynikające z ograniczeń jakie wnoszą zawieszenia membrany i cewki oraz długość cewki i szczeliny magnetycznej głośnika.

Powstaje jednak problem: jak ująć sprawę mocy ilościowo. W tym celu zostały opracowane metody testowania poszczególnych typów głośników. Warunki, w jakich poddawane są one próbie mocy, powinny być zbliżone do rzeczywistych warunków ich pracy w zestawach przy odtwarzaniu sygnałów dźwiękowych. W sygnale służącym do badania głośników muszą występować wszystkie częstotliwości zawarte w paśmie akustycznym, tj. 20... 20 000 Hz. Stosuje się więc tzw. biały szum, który spełnia powyższy warunek. Nazwa „biały" została nadana przez analogię do światła białego, w skład którego wchodzą wszystkie częstotliwości fali elektromagnetycznej zawarte w paśmie widzialnym. Jednak pod względem rozkładu energii szum biały, który ma równą gęstość energetyczną, tzn. na każdą częstotliwość przypada taka sama ilość energii, nie nadaje się do użycia bezpośrednio jako sygnał testujący. Rozkład energii w utworach muzycznych jest bowiem inny. Wynika to z rys. 1, na którym przedstawiono charakterystyki widmowej gęstości mocy niektórych utworów muzyki rozrywkowej i symfonicznej. Z charakterystyk tych wynika, że gęstość mocy na krańcach widma jest znacznie mniejsza niż w jego części środkowej. Dotyczy to jednak utworów wykonywanych na instrumentach konwencjonalnych (akustycznych).

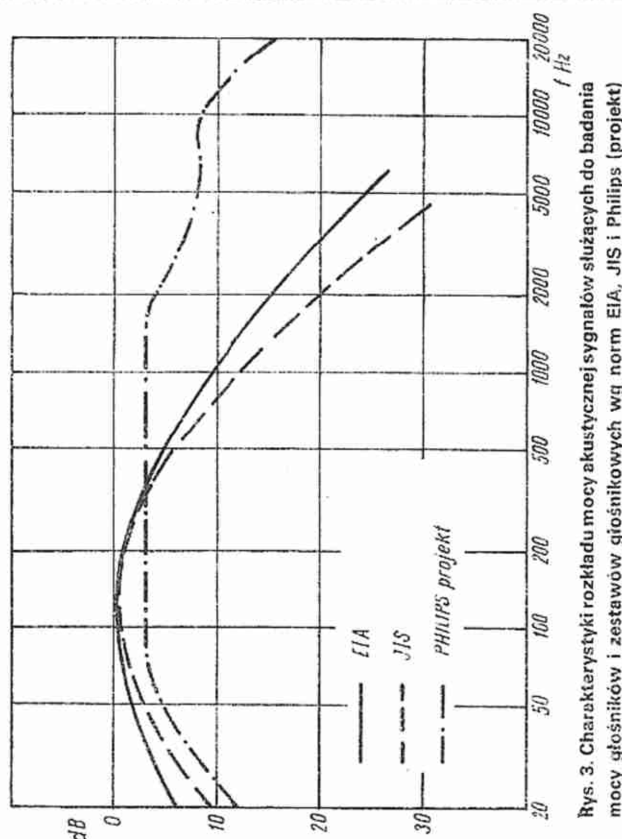
Zupełnie inaczej wygląda sytuacja w przypadku muzycznych instrumentów elektronicznych, takich jak organy i syntezatory. Poziom mocy jest prawie jednakowy w całym paśmie akustycznym. Dlatego zestawy głośnikowe przeznaczone do odtwarzania muzyki otrzymywanej za pomocą instrumentów konwencjonalnych nie mogą być zastosowane do instrumentów elektronicznych. Zespoły estradowe używają profesjonalnych zestawów głośnikowych znacznie bardziej odpornych mocowo na małe, a zwłaszcza na wielkie częstotliwości akustyczne.



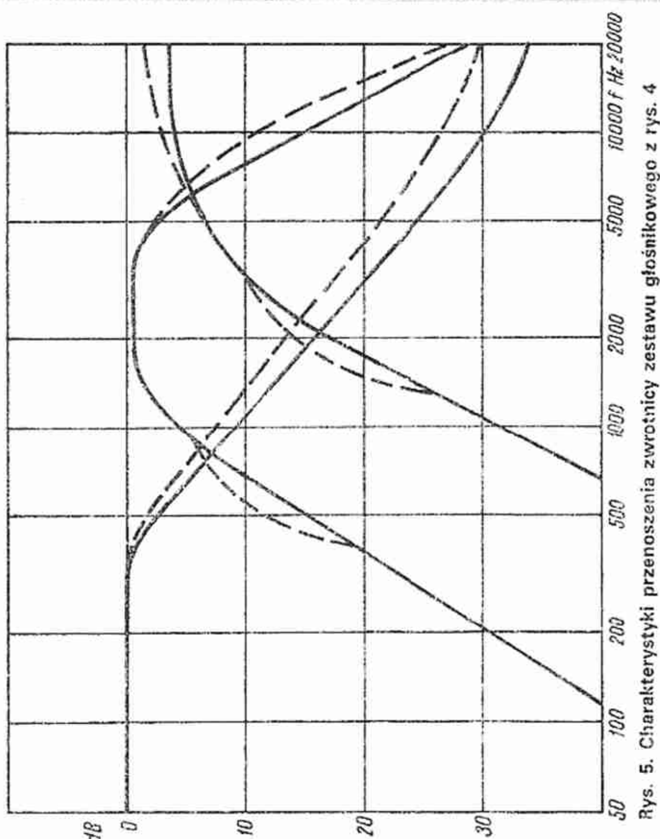
Rys. 1. Rozkłady widmowej gęstości mocy akustycznej w utworach muzycznych (zmierzone)



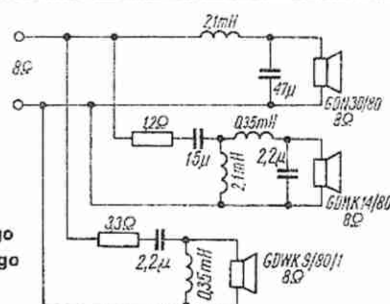
Rys. 2. Charakterystyki rozkładu mocy sygnałów służących do badania mocy głośników i zestawów głośnikowych wg norm PN, DIN i IEC (projekt)



Rys. 3. Charakterystyki rozkładu mocy akustycznej sygnałów służących do badania mocy głośników i zestawów głośnikowych wg norm EIA, JIS i Philips (projekt)



Rys. 5. Charakterystyki przenoszenia zwrotnicy zestawu głośnikowego z rys. 4



Rys. 4. Schemat trójdrożnego zestawu głośnikowego o mocy 100 W

Na podstawie pomierzonych rozkładów widmowej gęstości mocy orkiestr zaproponowano charakterystykę rozkładu mocy sygnału do sprawdzania odporności mocowej głośników i zestawów głośnikowych. Najbardziej znane są zalecenia IEC (International Electrotechnical Commission). Opierając się na nich, krajowe urzędy normalizacyjne opracowały swoje wymagania. Do bardziej znanych norm dotyczących głośników należą: zachodnioniemiecka DIN, japońska JIS oraz Polska Norma (PN-75/T-04751). Ostrzejsze wymagania stawiane są przez wytyczne IEC z 1975 r. oraz amerykańską normę EIA (Electronic Industries Association).

Charakterystyki odpowiadające wspomnianym normom są przedstawione na rys. 2 i 3. W celu przeprowadzenia badania głośnika (zestawu głośnikowego), między źródło szumu białego i wzmacniacz zasilający włącza się filtr elektryczny o wymaganej charakterystyce.

Moc (głośnika, zestawu głośnikowego) określa się, mierząc napięcie skuteczne szumów na rezystorze włączonym zamiast badanego głośnika, bądź zestawu głośnikowego. Wartość rezystora jest równa wartości modułu impedancji znamionowej głośnika (zestawu głośnikowego).

Badania mocy są przeprowadzane w czasie 100 bądź 300 godzin, przy czym sygnał po 1 min. jest przerywany na okres 2 min., a więc sumaryczny czas pracy wynosi również 100 godzin. W pierwszym przypadku powstają trudniejsze warunki co do wytrzymałości cieplnej głośnika, natomiast w drugim przypadku cewka ulega ochłodzeniu w czasie przerwy, ale momenty włączania i wyłączania powodują większe obciążenie konstrukcji mechanicznej głośnika. W Polsce stosuje się w odniesieniu do głośników standardowych wymagania PN, natomiast głośniki przeznaczone do zestawów Hi-Fi i same zestawy głośnikowe są poddawane próbom według nowych zaleceń IEC. Jeżeli porównamy charakterystyki z rys. 2, stanie się jasne uzasadnienie takiego postępowania. W przypadku zestawów Hi-Fi, które są wielodrożne i mają szerokie pasmo przenoszenia, ważne jest sprawdzanie ich wytrzymałości również na krańcach pasma akustycznego. Natomiast pojedyncze głośniki standardowe, stosowane w radioodbiornikach są narażone najbardziej na silne obciążenie w środkowej części pasma. W odniesieniu do zestawów profesjonalnych stosowany jest obecnie rozkład gęstości mocy według charakterystyki przedstawionej na rys. 3, zaproponowany przez firmę Philips. Porównując tę charakterystykę z innymi zrozumiemy dlaczego „domowe" zestawy głośnikowe nie mogą być używane do celów estradowych.

W tym miejscu warto zwrócić uwagę na często popełniany błąd przy sprawdzaniu sygnałem sinusoidalnym poprawnoś i pracy głośników w zestawach, czyli przy tzw. „przegwizdywaniu" zestawów głośnikowych. Nie wolno tego czynić, stosując sygnał sinusoidalny o mocy znamionowej zestawu. W przypadku stosowania sygnału sinusoidalnego o zbyt dużej mocy ulegną zniszczeniu głośniki wysokotonowe, a nieraz i średniotonowe.

Typowy zestaw trójdrożny składa się z trzech głośników. Czasami stosuje się dwa głośniki w którymś z torów. Najczęściej jest to spowodowane niedostateczną mocą, bądź zbyt małą efektywnością jednego głośnika. Rozdział składowych sygnału o różnych częstotliwościach na poszczególne głośniki następuje w zespole filtrów zwanych zwrotnicą elektryczną. Jest to zespół biernych filtrów elektrycznych z elementów w postaci cewek indukcyjnych, kondensatorów i czasami rezystorów.

Częstotliwości rozdziału filtrów wynoszą: 500...2000 Hz w odniesieniu do głośników niskotonowych i średniotonowych, a 5...8 kHz w odniesieniu do głośników średniotonowych i wysokotonowych.

W zestawach dwudrożnych rozdział następuje przy częstotliwości 3...5 kHz. Należy jednak zwrócić uwagę, że rozdział składowych sygnału o różnych częstotliwościach nie jest idealny, gdyż nachylenie charakterystyk zwrotnicy bywa różne w zależności od typu stosowanych filtrów.

Producent podaje w katalogach wartość mocy, na jaką dany typ głośnika został zaprojektowany. Dotyczy to badania głośnika w sposób wyjaśniony wyżej. Ponadto, w przypadku głośników średniotonowych i wysokotonowych, stosowany jest filtr o ustalonych przez producenta parametrach. Wszystkie te informacje są zawarte w kartach katalogowych opracowanych dla każdego typu głośnika.

Na rys. 4 jest przedstawiony schemat trójdrożnego, zamkniętego zestawu głośnikowego o objętości obudowy 100 dcm^3 i mocy 100 W. zastosowano w nim następujące głośniki „Tonsil":

niskotonowy GDN 30/80 – 8 Ω

średniotonowy GDMK 14/80 – 8 Ω/80 W (pasmo 1...10 kHz)

wysokotonowy GDWK 9/80/1 – 8 Ω/80 W (pasmo powyżej 4 kHz).

Charakterystykę zwrotnicy tego zestawu przedstawiono na rys. 5, przy czym linią ciągłą oznaczono przebiegi przy obciążeniu jej rezystorami o wartości 8 Ω, a linią przerywaną – przy obciążeniu głośnikami.

Częstotliwości rozdziału zwrotnicy wynoszą 800 Hz i 6000 Hz. Moc obciążająca poszczególne głośniki wynosi około: niskotonowy – 65 W, średniotonowy – 20 W, wysokotonowy – 1,5 W. W elementach zwrotnicy jest tracona moc około 13 W.

Teraz możemy wyjaśnić prawidłowy sposób sprawdzania pracy zestawu głośnikowego sygnałem sinusoidalnym. Znając częstotliwości rozdziału oraz moce przypadające na poszczególne głośniki należy doprowadzać takie napięcia z generatora akustycznego, aby w poszczególnych pasmach nie przekroczyć założonych mocy.

Instrukcje ZWG Tonsil przewidują przeważnie sprawdzanie zestawu trójdrożnego sygnałem sinusoidalnym o mocy równej 0,5 mocy znamionowej – w zakresie pracy głośnika niskotonowego, 0,1 mocy znamionowej – w zakresie pracy głośnika średniotonowego i 0,02 mocy znamionowej – w zakresie pracy głośnika wysokotonowego.

Należy podkreślić, że przy projektowaniu głośników i zestawów głośnikowych ich moc jest tylko jednym z problemów, który trzeba odpowiednio rozwiązać. Pozostają jeszcze problemy dotyczące innych parametrów elektroakustycznych, a w przypadku zestawów – również ich estetyki. Nie można też pominąć sfery zagadnień ekonomicznych.

mgr Jan Koralewski

Scalony przetwornik napięcie-częstotliwość typu AD537 w zastosowaniach

KRZYSZTOF BROMIRSKI

W poprzednim artykule o scalonym przetworniku napięcie-częstotliwość AD537 (nr 12/84) opisano właściwości oraz podano podstawowe schematy aplikacyjne układu scalonego AD537. Niniejszy artykuł jest przeglądem wybranych zastosowań przetwornika AD537: do pomiaru temperatury, naprężeń, siły, ciśnienia, określania położenia lub wielkości przesunięcia liniowego. Podano poza tym przykład zastosowania układu AD537 w przetworniku częstotliwość-napięcie.

POMIAR TEMPERATURY

Układ przedstawiony na rys. 1 umożliwia pomiar temperatury (w skali bezwzględnej). Stała przetwarzania wynosi 10 Hz/K, tzn. zmianom temperatury otoczenia w zakresie od –55 do +125°C (218...498 K) odpowiadają zmiany częstotliwości f_o od 2,18 do 4,98 kHz przebiegu wyjściowego przetwornika. Dzięki bezpośredniemu wykorzystaniu wewnętrznego, wysokostabilnego źródła odniesienia U_T o nachyleniu charakterystyki 1 mV/K jest możliwe uzyskanie błędu pomiaru < ±0,1% w całym zakresie przetwarzania. Podczas bardziej precyzyjnych pomiarów, w celu eliminacji napięcia niezrównoważenia wzmacniacza wejściowego, a tym samym uzyskania bardziej liniowej charakterystyki przetwarzania, niezbędna jest kalibracja w dwóch punktach charakterystyki pomiarowej, np. dla 0°C i 100°C.

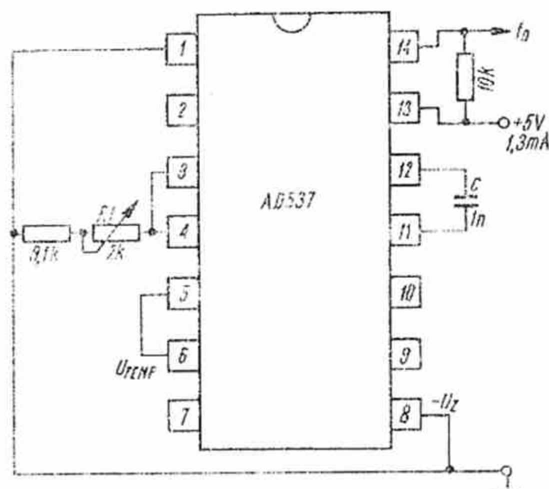
Stosując kombinację napięć z obu wyjść: napięcia U_T oraz napięcia U_R z wewnętrznego źródła napięcia odniesienia oraz odpowiednio połączony dzielnik rezystorowy, jest możliwy pomiar temperatury w innych skalach. I tak na przykład:

- W celu uzyskania współczynnika przetwarzania 10 Hz/°C, tzn. do pomiaru temperatury w skali Celsjusza, rezystor R1 powinien być przyłączony do napięcia odniesienia U_R o wartości 273,15 mV za pomocą dzielnika R2, R3, co przedstawiono na rys. 2. W układzie tym mierząc temperaturę w zakresie od zera do +125°C uzyskuje się zmianę częstotliwości przebiegu wyjściowego od 0 do 1,25 kHz.
- Aby uzyskać możliwość pomiaru temperatury w skali Fahrenheita, napięcie doprowadzone z dzielnika R2 i R3 (rys. 3) musi wynosić 255,37 mV, co odpowiada zakresowi pomiarowemu od zera do 257°F, tj. od –17,78 do 125°C, a podczas zmian częstotliwości wyjściowej od zera do 1,25 kHz.

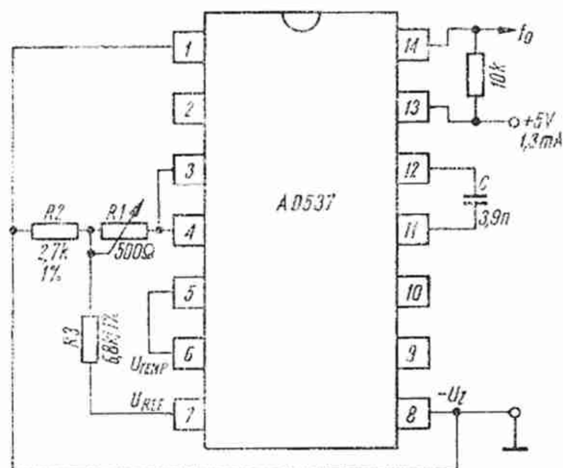
Należy jednak zwrócić uwagę na fakt, że tylko układ scalony typu AD537S umożliwia poprawną pracę do temperatury +125°C, natomiast odmiany z literami K i J tylko do 70°C.

Dotychczas opisane układy umożliwiają pomiar temperatury w zakresie dopuszczalnej temperatury pracy układu scalonego AD537. Do pomiaru temperatury wyższej wykorzystuje się termopary.

Przykładowy układ do pomiaru temperatury od zera do +700°C przedstawiono na rys. 4. Obwód czujników temperatury tworzą szeregowo połączone dwie termopary typu Chromel-Konstantan, tj. termopara pomiarowa T_{POM} i termopara odniesienia T_{ODN}. Zastosowanie dwóch termopar wynika z tego, że temperatura końców swobodnych termopary pomiarowej jest różna od zera. W celu kompensacji uchybu temperaturowego należy zastosować drugą termoparę, zwaną termoparą odniesienia, którą umieszcza się w termostacie w temperaturze 0°C.



Rys. 1. Schemat układu do pomiaru temperatury



Rys. 2. Schemat układu do pomiaru temperatury od 0 do 125°C

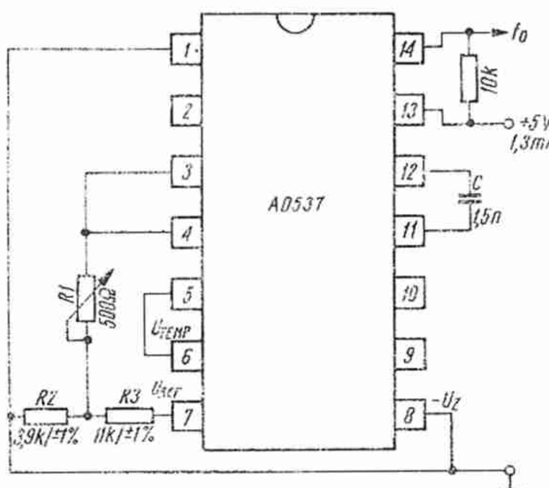
Termopara pomiarowa dostarcza napięcia od 0 do 53,14 mV w zakresie zmian temperatury od 0 do 700°C, co wynika z nachylenia charakterystyki wynoszącego 80,673 µV/°C. Układ przedstawiony na rys. 4 generuje dla napięcia 53,14 mV sygnał wyjściowy f_o o częstotliwości 7 kHz. Ponieważ zadowalająca liniowość charakterystyki leży w przedziale temperatury od 300 do 700°C, więc w celu rozszerzenia zakresu pomiarowego do 0°C wprowadzono do układu dodatkowe napięcie korekcyjne U_r o wartości –3,34 mV uzyskane z dzielnika napięcia wykonanego z rezystorami R1, R2 i R4. Kalibrację układu przeprowadza się ustawiając odpowiednio wartość rezystora R1. Błąd pomiaru wynosi ±0,2% w podanym zakresie pomiarowym temperatury. Sygnał wyjściowy z przetwornika doprowadza się do częstościomierza, a typowy czas trwania impulsu bramki powinien wynosić 100 ms.

POMIARY SIŁY, NAPRĘŻEŃ lub CIŚNIENIA

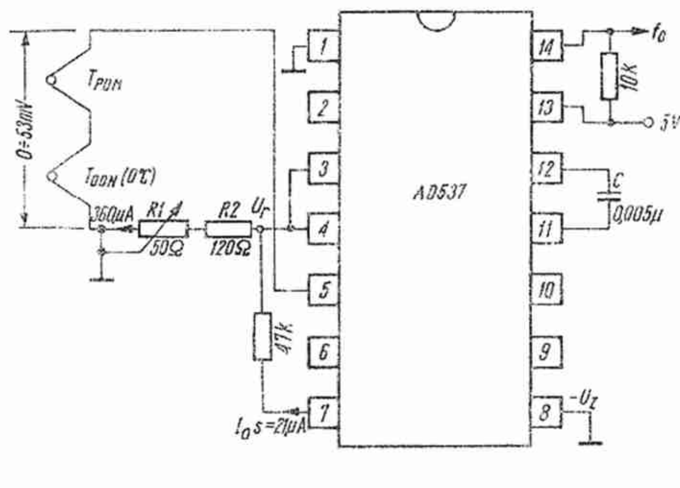
Do pomiarów siły, naprężeń lub ciśnienia są wykorzystywane powszechnie tensometry. Wadami tensometrycznych układów pomiarowych są: duża wrażliwość na temperaturę i niewielkie zmiany rezystancji tensometru w funkcji zmian wielkości mierzonej (mała czułość, wymagająca stosowania bardzo stabilnych wzmacniaczy o dużym wzmocnieniu). W celu kompensacji uchybów termicznych tensometrów wykorzystuje się mostkowe układy pomiarowe, jak np. przedstawiony na rysunku 5.

Czujniki C1 i C2 nakleja się na badany element, a czujniki C3 i C4 umieszcza się w pobliżu, aby zapewnić im takie same jak dla C1 i C2 warunki termiczne. Czujniki C3 i C4 nie są poddane działaniu czynnika mierzonego, dzięki czemu, niepożądane zmiany rezystancji tensometrów pomiarowych spowodowane zmianami temperatury otoczenia wzajemnie się kompensują. Uchyb przekształcenia nie przekracza 2%. Wymiary i przewodność cieplna badanego elementu (pełniącego funkcję radiatora), na którym naklejone są czujniki, określają dopuszczalne wartości prądu pomiarowego płynącego przez tensometry. Mostek tensometryczny jest zasilany ze źródła napięcia U_R = 1 V przez separujący wtórnik napięciowy zawierający wzmacniacz operacyjny A. W ten sposób warunki pracy mostka są niezależne zarówno od zmian napięcia zasilającego, jak i zmian temperatury, ponieważ to samo napięcie odniesienia jest wykorzystywane do zasilania mostka i do sterowania przetwornika I/f. Ponieważ typowe wartości współczynnika α są małe, stąd np. dla $R \gg 5r$, $r = 100\,\Omega$ i $\alpha \leq 0,1$ błąd pomiaru wynosi ok. 0,1%.

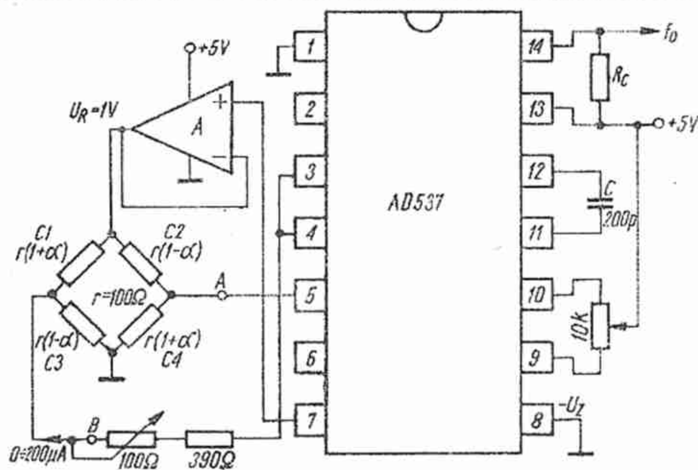
I tak: dla F_{min} $\alpha = \alpha_{min}$ i wtedy f_o = 1 kHz oraz dla F_{max} $\alpha = \alpha_{max}$ i wtedy f_0 = 100 kHz.



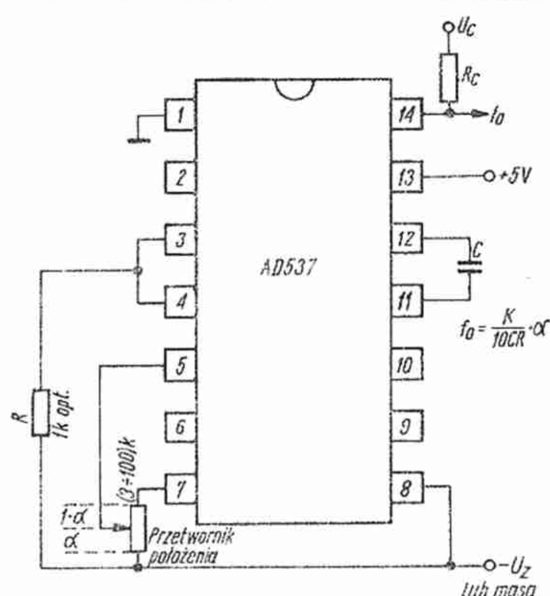
Rys. 3. Schemat układu do pomiaru temperatury w skali Fahrenheita



Rys. 4. Schemat układu do pomiaru temperatury od 0 do 700°C



Rys. 5. Schemat układu współpracującego z czujnikami tensometrycznymi



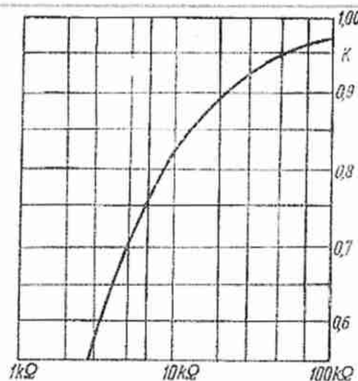
Rys. 6. Schemat układu do pomiaru położenia

WSPÓŁPRACA Z PRZETWORNIKAMI POŁOŻENIA

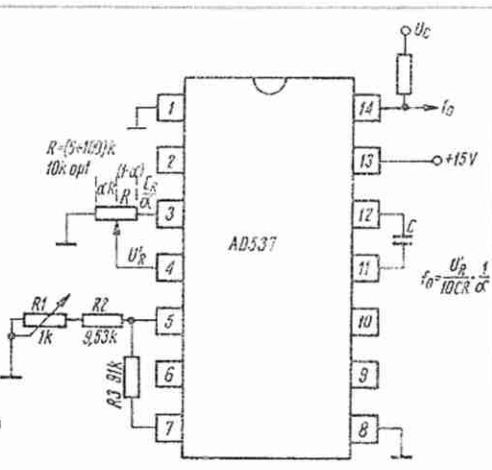
Liniowy przetwornik położenia jest przeważnie potencjometrem drutowym z suwakiem połączonym mechanicznie z elementem ruchomym, którego położenie należy określić. Czułość tego typu przetworników jest stosunkowo niewielka, gdyż zawiera się w zakresie od 3 do 5 V/mm i zależy w dużym stopniu od konstrukcji czujnika. Uchyb przekształcenia jest zależny od stabilności napięcia zasilającego i parametrów potencjometru (temperaturowego współczynnika rezystywności drutu, przekroju drutu, równomierności nawinięcia uzwojenia). Można wyróżnić dwa podstawowe układy pomiarowe. W pierwszym częstotliwość wyjściowa f_0 jest wprost proporcjonalna do wartości przesunięcia (rys. 6). Przetwornik położenia zasilany jest bezpośrednio, ze źródła napięcia U_R = 1,00 V o rezystancji wyjściowej 380 Ω.

Zmiany rezystancji przetwornika wywołują jednak efekt obciążenia źródła U_R, a zatem są przyczyną zmniejszania się tego napięcia. Dlatego do wzoru określającego częstotliwość f_0 wprowadzono współczynnik K, którego wartość koryguje bocznikujący wpływ rezystancji przetwornika. Przebieg zależności korekcyjnego współczynnika K w funkcji rezystancji przetwornika przedstawiono na rys. 7. W celu wyeliminowania wpływu obciążenia na źródło napięcia U_R można zastosować dodatkowy wzmacniacz separujący, np. wtórnik napięciowy przedstawiony na rys. 5, umożliwiający zastosowanie potencjometrycznych przetworników położenia o mniejszej rezystancji, np. 100 Ω. Z drugiej strony, nie należy stosować przetworników o rezystancji większej od 100 kΩ, gdyż pojawia się znaczny błąd przekształcenia spowodowany przepływem prądów polaryzacji (około 100 nA). I tak, np. w środkowym położeniu suwaka potencjometru o rezystancji 100 kΩ, napięcie błędu wynosi 2,5 mV, tj. 0,25% zakresu pomiarowego 1 V. Problem ten można jednak rozwiązać stosując większe od 1 V napięcie zasilające lub dobierając dodatkowy wzmacniacz operacyjny o bardzo małych prądach polaryzujących.

Drugi układ pomiarowy, przedstawiony na rys. 8, umożliwia uzyskanie relacji będącej odwrotną proporcjonalnością między częstotliwością wyjściową f_0 a wartością przesunięcia liniowego (przesunięcie jest więc proporcjonalne do okresu przebiegu wyjściowego). Należy zwrócić uwagę na to, że wartość napięcia zasilającego przetwornik potencjometryczny U_R jest określona przez stosunek wartości rezystancji dzielnika napięcia U_R (R1, R2, R3). Nie występuje tu obciążający wpływ przetwornika położenia na źródło napięcia U_R, ale występuje ograniczenie wynikające z konieczności doboru optymalnej wartości prądu płynącego przez przetwornik potencjometryczny i przez przetwornik I/f.



Rys. 7. Zależność współczynnika K od rezystancji przetwornika położenia



Rys. 8.
Schemat układu do pomiaru położenia z odwrotnym współczynnikiem proporcjonalności

OPIS DZIAŁANIA PRZETWORNIKA CZĘSTOTLIWOŚĆ-NAPIĘCIE

Działanie przetwornika częstotliwość-napięcie przedstawionego na rys. 9, przebiega w sposób następujący. Komparator fazy sygnałów: mierzonego o częstotliwości f_x i sygnału z wewnętrznego oscylatora o częstotliwości f_0, który jest zbudowany w oparciu o cztery bramki TTL typu NAND, wytwarza sygnał korekcyjny, proporcjonalny do różnicy częstotliwości obu sygnałów. Sygnał korekcyjny w postaci ciągu impulsów prostokątnych (ich czas trwania jest tym większy, im mniejsza jest różnica częstotliwości obu przebiegów) jest doprowadzany zwrotnie do układu AD537 i powoduje zmianę jego częstotliwości wyjściowej (częstotliwości odniesienia). W ciągu 4 do 5 cykli zmian częstotliwości f_0 następuje zrównanie częstotliwości obu przebiegów, a napięcie korekcyjne U_0 (wartość średnia), które przez filtr dolnoprzepustowy jest dopro-

Rys. 9. Schemat przetwornika częstotliwość-napięcie

wadzane do wyjścia, reprezentuje częstotliwość przebiegu mierzonego f_x. Maksymalną częstotliwość przebiegu wejściowego $f_{x\,max}$, tj. przy której $U_o = 1$ V, określają wartości kondensatora C i rezystora R1. Dla wartości elementów C i R1 podanych na rys. 9, wynosi ona 10 kHz. Pożądanym kształtem sygnału wejściowego o częstotliwości f_x jest kształt sygnału prostokątnego o poziomach TTL. Współczynnik wypełnienia może być dowolny, przy czym jednak minimalna szerokość impulsów powinna wynosić 40 µs.

LITERATURA

1. Integrated circuit voltage to frequency converter AD537. Analog Devices C 397a-9-7/79
2. Applications of the AD537IC voltage-to-frequency converter, Analog Devices 671/329-4700, C478b-5-1/70
3. Nonlinear circuits Handbook, Analog Devices
4. Łapiński M.: Pomiary elektryczne i elektroniczne wielkości nieelektrycznych. WNT, Warszawa 1974
5. Styburski W.: Przetworniki tensometryczne. Konstrukcja, projektowanie, użytkowanie, WNT, Warszawa 1971
6. The Omega 1981, Temperature measurement handbook
7. The Omega Temperature Developments

Przetworniki analogowo-cyfrowe (3)

MICHAŁ NADACHOWSKI

W poprzednich artykułach omówiono najważniejsze właściwości przetworników analogowo-cyfrowych. Parametry uzyskiwane w praktycznych rozwiązaniach przetworników zależą przede wszystkim od zastosowanej metody przetwarzania. Poniżej omówiono metody przetwarzania a/c.

METODY CZASOWE PRZETWARZANIA A/C

Szerokie stosowanie przetworników analogowo-cyfrowych w różnych dziedzinach powoduje, że parametry przetworników, zależnie od potrzeb, powinny spełniać bardzo różnorodne wymagania. Z tego powodu opracowano wiele metod przetwarzania a/c i nadal powstają nowe, ulepszone metody. Spośród kilkudziesięciu znanych sposobów przetwarzania, tylko kilka znalazło szerokie zastosowanie w praktyce.

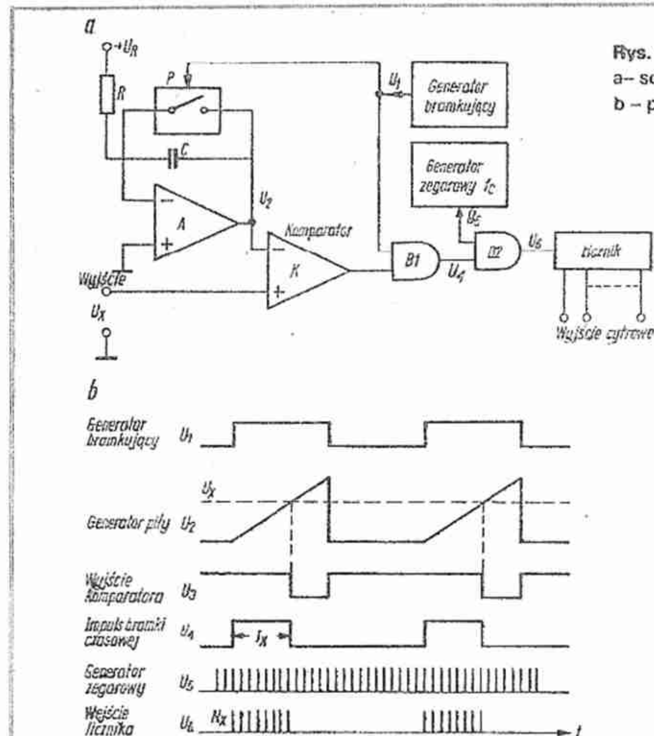
Ogólnie metody przetwarzania analogowo-cyfrowego można podzielić na dwie grupy: metody pośrednie i bezpośrednie. W przetwornikach a/c opartych na pośrednich metodach przetwarzania wejściowy sygnał analogowy jest zamieniany na proporcjaonalną do niego wielkość pomocniczą, którą zwykle jest czas lub częstotliwość. Dlatego wśród metod pośrednich wyróżnia się metody czasowe i częstotliwościowe.

W przetwornikach opartych na metodach bezpośrednich następuje porównanie mierzonego napięcia z pewnym napięciem (lub kilkoma napięciami) odniesienia. Wśród tych metod wyróżnia się dwie grupy: kompensacyjne i bezpośredniego porównania.

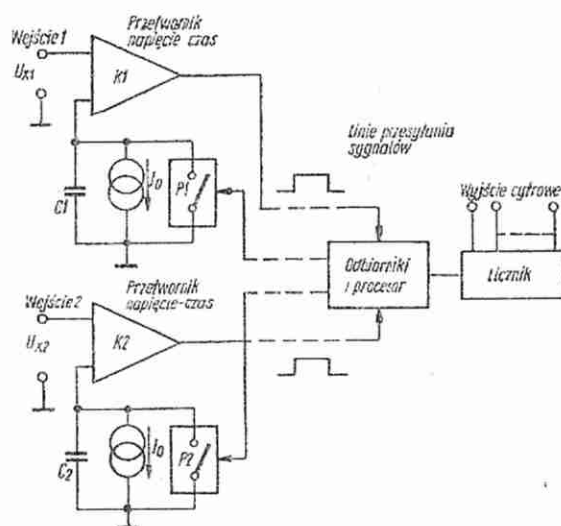
W przetwornikach, w których wykorzystuje się metodę czasową, wartość napięcia przetwarzanego jest zamieniana na proporcjonalny do niej podział czasu. Stosowanych jest kilka rodzajów metody czasowej: prosta oraz z podwójnym, potrójnym lub poczwórnym całkowaniem. Największe znaczenie praktyczne mają obecnie przetworniki z podwójnym całkowaniem.

Metoda czasowa prosta jest jednym z najmniej skomplikowanych i najdawniej stosowanych sposobów przetwarzania a/c. Istota metody polega na generowaniu przebiegu napięciowego zmieniającego się liniowo w funkcji czasu (czyli przebiegu piłokształtnego) i porównywaniu go z przetwarzanym napięciem wejściowym U_x. Zasadę działania takiego przetwornika przedstawiono na rys. 1.

Przebieg piłokształtny jest wytwarzany w układzie integratora składającego się ze wzmacniacza operacyjnego A, rezystora R oraz kondensatora C umieszczonego w pętli sprzężenia zwrotnego wzmacniacza. Ładowanie kondensatora stałym prądem równym U_R/R rozpoczyna się w chwili otwarcia przełącznika P impulsem z generatora bramkującego. Jest to jednocześnie początek impulsu bramki czasowej (przebieg U_4), który powoduje rozpoczęcie zliczania impulsów zegarowych w liczniku. Impulsy te są generowane przez oddzielny generator impulsów o stałej częstotliwości f_c. Impuls bramki czasowej o szerokości T_x trwa aż do momentu zrównania się przebiegu



Rys. 1. Przetwarzanie a/c metodą czasową prostą
a – schemat blokowy przetwornika,
b – przebiegi czasowe napięć



Rys. 2. System zdalnego przesyłania sygnałów z przerzutników napięcie-czas

liniowo narastającego U_2 z napięciem przetwarzanym U_x, gdy na wyjściu komparatora K pojawia się niski stan napięciowy. Ustaje wówczas zliczanie impulsów zegarowych w liczniku, a zawartość licznika N jest proporcjonalna do napięcia przetwarzanego U_x zgodnie ze wzorem:

$$N = \frac{U_x}{I_0} \cdot f_c$$

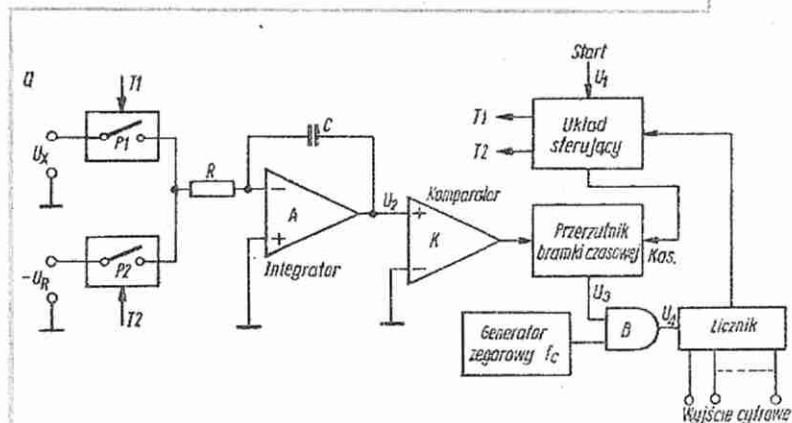
w którym:
f_c – częstotliwość generatora zegarowego,
I_0 – prąd ładowania kondensatora równy U_R/R.

Proste przetworniki a/c, oparte na opisanej zasadzie działania nazywanej też napięcie-czas, charakteryzują się niezbyt dużą dokładnością, rzędu 0,1%. Większa dokładność jest trudna do osiągnięcia z powodu błędów przetwarzania powstających w układzie, których głównymi źródłami są nieliniowość przebiegu liniowo narastającego, niestabilność elementów R, C oraz opóźnienie początku przebiegu piłokształtnego, spowodowane głównie niezrównoważeniem wzmacniacza operacyjnego. W metodzie czasowej prostej uzyskuje się 8...10-bitowe rozdzielczości przetworników przy dość prostych rozwiązaniach układowych i ograniczonej szybkości.

Szybkość przetwarzania jest ograniczona przez czas sekwencyjnego zliczania impulsów zegarowych, który zależy bezpośrednio od częstotliwości generatora zegarowego. Ostatnio, wobec rozwoju szybkiej techniki cyfrowej, to ograniczenie nie ma zasadniczego znaczenia i stosuje się generatory zegarowe o częstotliwości do kilkuset MHz.

Dziedziną zastosowania prostej metody czasowej były głównie pierwsze woltomierze i multimetry cyfrowe. Obecnie metoda jest wykorzystywana raczej w przetwornikach do specjalnych celów, m. in. w przypadku przesyłania danych ze źródeł sygnałów analogowych rozmieszczonych w większych odległościach od centrum pomiarowego i jest także stosowana w przetwornikach amplitudy impulsów.

Na rys. 2 przedstawiono system przeznaczony do zdalnego przesyłania przetworzonych sygnałów analogowych. Wejścio-



Rys. 3. Przetwarzanie a/c metodą podwójnego całkowania
a – schemat blokowy przetwornika, b – przebiegi czasowe napięc

we sygnały napięciowe U_{x1}, U_{x2} zamieniane są w dwóch, przedstawionych na rysunku w uproszczeniu, przetwornikach napięcie-czas na impulsy o szerokościach proporcjonalnych do wartości obu napięć wejściowych. Impulsy te, o stałej amplitudzie (określonej poziomami logicznymi) i o zmiennej szerokości, są przesyłane do procesora i tam przetwarzane na wartość cyfrową. Sygnały impulsowe o modulowanej szerokości są podczas przesyłania bardziej odporne na szumy i zakłócenia niż analogowe sygnały napięciowe. Jest to zaletą omawianego systemu.

Inna zaleta polega na łatwości rozdzielania mas układu sterującego i poszczególnych źródeł sygnałów analogowych za pomocą izolacji optycznej lub transformatorowej nietrudnej do zrealizowania w przypadku sygnałów przenoszących informację zawartą w ich szerokości.

Metoda podwójnego całkowania, wynaleziona w 1963 r. przez R.W. Gilberta, jest jednym z najdokładniejszych sposobów przetwarzania a/c i umożliwia w znacznym stopniu uniezależnianie wyniku pomiaru od tych czynników, które pogarszają dokładność przetwarzania w metodzie czasowej prostej. Zasadę przetwarzania z podwójnym całkowaniem zilustrowano na rys. 3 na przykładzie schematu funkcjonalnego przetwornika oraz przebiegów czasowych napięć.

Cały proces przetwarzania odbywa się w dwóch fazach. W pierwszej fazie przełącznik analogowy P1 jest włączony i napięcie przetwarzane U_x jest dołączone do wejścia integratora. Jednocześnie sygnałem z przerzutnika bramki czasowej (przebieg U3) jest otwierana bramka B i licznik zlicza impulsy z generatora zegarowego. W wyniku całkowania napięcia wejściowego pojawia się na wyjściu integratora liniowo narastające napięcie (przebieg U_2) o nachyleniu równym U_x/RC. Czas trwania pierwszej fazy jest wyznaczony przez licznik. W chwili przepełnienia licznika, czyli przejścia ze stanu 11...1 do stanu 00...0 jest wysyłany sygnał do układu sterującego, który powoduje zakończenie fazy pierwszej i wyłączenie przełącznika P1 Czas trwania fazy pierwszej T_1 jest więc równy:

$$T_1 = \frac{N_{max}}{f_c}$$

przy czym:

N_{max} – pojemność licznika,

f_c – częstotliwość generatora zegarowego.

Po tym czasie napięcie z integratora osiąga wartość:

$$U_{2max} = \frac{1}{RC} U_{x\,śr} T_1 = \frac{1}{RC}\, U_{x\,śr}\, \frac{N_{max}}{f_c}$$

a więc wartość proporcjonalną do średniej wartości napięcia wejściowego U_x. Wynika to z faktu, że napięcie U_x jest całkowane w integratorze przez cały okres T_1 i wszelkie jego zmiany następujące w tym czasie podlegają uśrednieniu.

Bezpośrednio po zakończeniu fazy pierwszej zostaje włączony przełącznik P2 rozpoczynając drugą fazę pomiaru. Podczas tej fazy jest dołączone do wejścia integratora wzorcowe napięcie odniesienia o wartości $-U_R$. W liczniku, po jego przejściu przez stan 00...0, nadal trwa zliczanie impulsów z generatora zegarowego. Pod wpływem napięcia $-U_R$ następuje liniowe opadanie napięcia na wyjściu integratora z nachyleniem $-U_R/RC$. Po pewnym czasie równym T_2 napięcie z integratora osiąga wartość zerową, co jest sygnalizowane zmianą stanu komparatora K powodującą zamknięcie przez przerzutnik bramki B. Przełącznik P2 zostaje wyłączony, a zliczanie impulsów zegarowych kończy się.

Czas T_2 jest okresem koniecznym do spadku napięcia U_{2max} do wartości zerowej przy liniowym opadaniu z szybkością U_R/RC, tak więc można obliczyć:

$$T_2 = \frac{U_{2max}}{U_R}\, RC$$

Korzystając z poprzednio obliczonej wartości U_{2max} mamy:

$$T_2 = \frac{N_{max}}{f_c} \cdot \frac{U_{x\,śr}}{U_R}$$

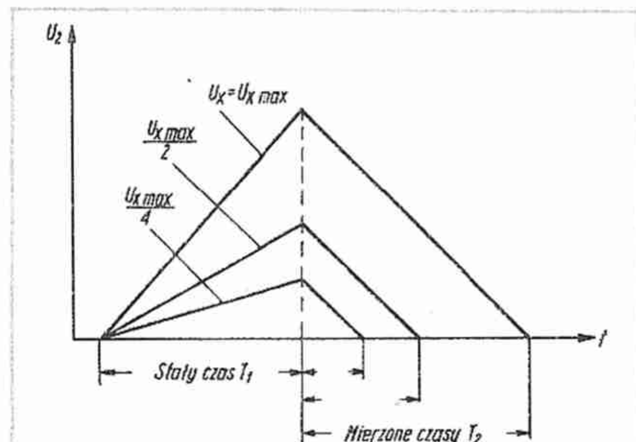
Licznik w czasie T_2 zdąży zliczyć pewną liczbę N_x impulsów zegarowych, równą $N_x = T_2 f_c$. Podstawiając T_2 z powyższego wzoru uzyskujemy:

$$N_x = N_{max} \frac{U_{x\,śr}}{U_R}$$

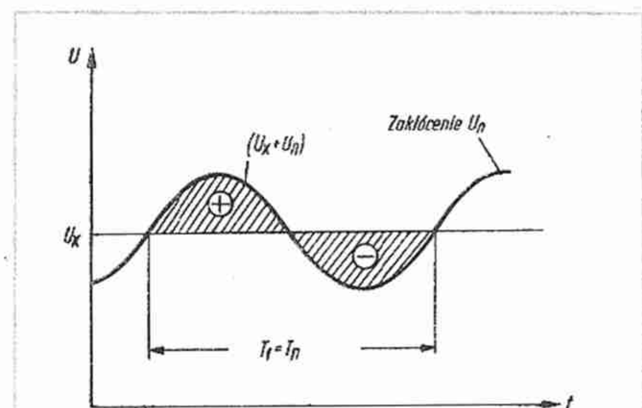
W rezultacie liczba zliczeń N_x uzyskana w liczniku po całej operacji przetwarzania jest proporcjonalna do wartości $U_{xśr}$, jest zatem cyfrową reprezentacją średniej wartości napięcia przetwarzanego.

W celu lepszego zilustrowania metody podwójnego całkowania przedstawiono na rys. 4 przebiegi napięcia na wyjściu integratora przy różnych wartościach napięcia przetwarzanego U_x – dla wartości odpowiadającej pełnemu zakresowi przetwarzania oraz połowie i ćwiartce zakresu. Obliczenia, które powyżej przeprowadziliśmy, są słuszne zarówno dla napięć przetwarzanych dodatnich, jak i ujemnych, przy czym polaryzacja napięcia odniesienia U_R powinna być zawsze odwrotna niż polaryzacja napięcia przetwarzanego, a jego wartość równa co najmniej pełnemu zakresowi przetwarzania.

Ze wzoru na N_x wynikają dwa ważne fakty. Po pierwsze, teoretycznie na wynik przetwarzania nie mają wpływu wartości R, C, f_c, a tylko wartości napięcia odniesienia U_R i stała wielkość N_{max}. Wynika stąd duża dokładność metody, gdyż cieplna i długoczasowa niestabilność częstotliwości zegarowej oraz



Rys. 4. Napięcie z integratora w przetworniku a/c z podwójnym całkowaniem przy różnych wartościach napięcia przetwarzanego U_x



Rys. 5. Uśrednianie nałożonego zakłócenia podczas przetwarzania metodą integracyjną

elementów R, C nie powodują błędów przetwarzania. Po drugie, wynik przetwarzania jest proporcjonalny do wartości średniej napięcia U_x w okresie T_1, zatem metoda należy do grupy metod integracyjnych. Integracyjnymi nazywane są metody przetwarzania, w których następuje uśrednianie napięcia przetwarzanego. Zaletą przetworników integracyjnych jest zdolność znacznego tłumienia wpływu zakłóceń o charakterze okresowym, np. zakłóceń sieci energetycznej 50 Hz.

Warunkiem skuteczności tłumienia jest taki dobór wartości czasu uśredniania T_1 w przetworniku, aby był on wielokrotnością okresu zakłóceń T_n, co ilustruje rys. 5. Dlatego okres uśredniania T_1 w przetwornikach z podwójnym całkowaniem dobiera się równy co najmniej okresowi napięcia sieciowego, czyli 20 milisekund, z czego wynika całkowity czas przetwarzania równy 40 milisekund. Tak więc typowy przetwornik z podwójnym całkowaniem może dokonywać 25 przetworzeń na sekundę.

Jak wynika z powyższych rozważań, przetworniki z podwójnym całkowaniem charakteryzują się małą szybkością działania. Ich zaletą jest duża dokładność przetwarzania odpowiadająca rozdzielczości 12...14-bitowej. Metoda czasowa z podwójnym całkowaniem jest obecnie drugim po metodzie kompensacji wagowej (o której będzie mowa w dalszej części artykułu) najpowszechniej stosowanym sposobem przetwarzania. Ocenia się, że na tych dwóch sposobach przetwarzania jest opartych ponad 90% użytkowanych i produkowanych obecnie na świecie przetworników a/c.

Próbowano wprowadzić różne udoskonalenia do metody podwójnego całkowania. Jednym z nich są rozmaite sposoby autokalibracji poprawiające jeszcze bardziej dokładność przetwarzania i stosowane głównie w przetwornikach przeznaczonych do woltomierzy cyfrowych i multimetrów. Innym udoskonaleniem jest tzw. potrójne całkowanie, którego celem było skrócenie czasu przetwarzania. Ta odmiana metody jest bardzo rzadko stosowana. Najbardziej interesującym ulepszeniem jest metoda poczwórnego całkowania, w której przez wprowadzenie dwóch dodatkowych okresów do cyklu przetwarzania uzyskuje się znaczną kompensację błędów spowodowanych niedoskonałościami elementów przetwornika, zmianami napięć zasilających i temperatury.

Innym rodzajem metody pośredniej przetwarzania a/c jest metoda częstotliwościowa, która będzie opisana w następnej części artykułu.

MARIA I WOJCIECH NOWAKOWSCY

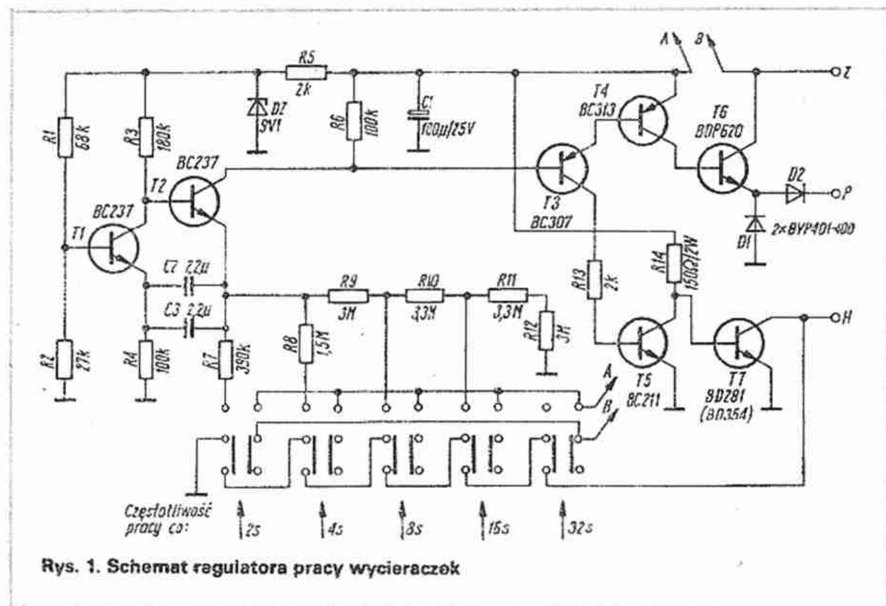
Regulator częstotliwości pracy wycieraczek

W regulatory częstotliwości pracy wycieraczek wyposażone są tylko niektóre typy krajowych samochodów. Regulatory te, np. produkcji zakładów WAREL, są zawodne ponieważ zastosowano w nich przekaźnik, a ponadto są niewygodne w obsłudze, gdyż przełącznik obrotowy utrudnia kierowcy ocenę, jaka będzie częstotliwość pracy wycieraczek po włączeniu układu. Zmusza go to do dobierania tej częstotliwości, co nie jest ani wygodne, ani bezpieczne. Opisany niżej pięciobiegowy regulator nie zawiera przekaźnika, działa niezależnie od standardowego układu pobudzania wycieraczek i może być montowany do każdego samochodu z instalacją 12 V i „–" na masie.

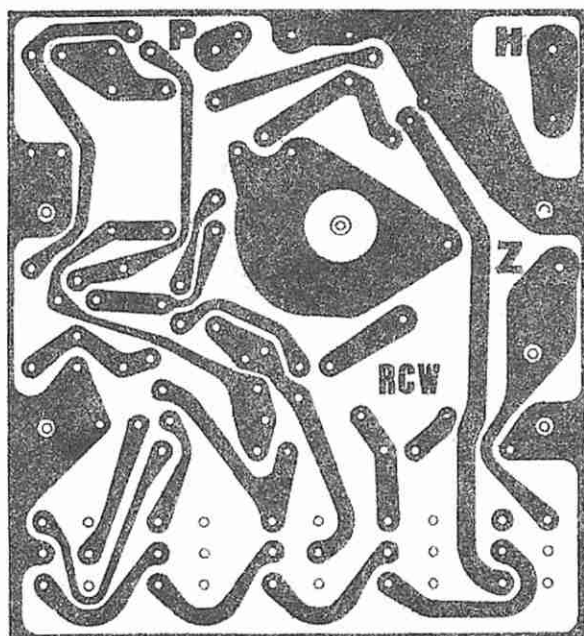
Urządzenie nie wymaga stosowania trójpołożeniowego przełącznika wycieraczek (wyłączone – praca przerywana-praca ciągła) i umożliwia włączenie wycieraczek z wybraną częstotliwością pracy jednym ruchem ręki, bez kontroli wzrokowej. Nadaje się zarówno do silników wycieraczek z obwodem hamowania w położeniu spoczynkowym wycieraków, jak i bez tego obwodu.

Układ regulatora, którego schemat przedstawiono na rys. 1, składa się przerzutnika astabilnego o przełączanej częstotliwości generacji impulsów, w którym pracują tranzystory T1 i T2, wzmacniacza prądu pobudzającego z tranzystorami T3, T4, T6 oraz układu zwierania uzwojenia silnika wycieraczek, wyposażonego w tranzystory T5, T7.

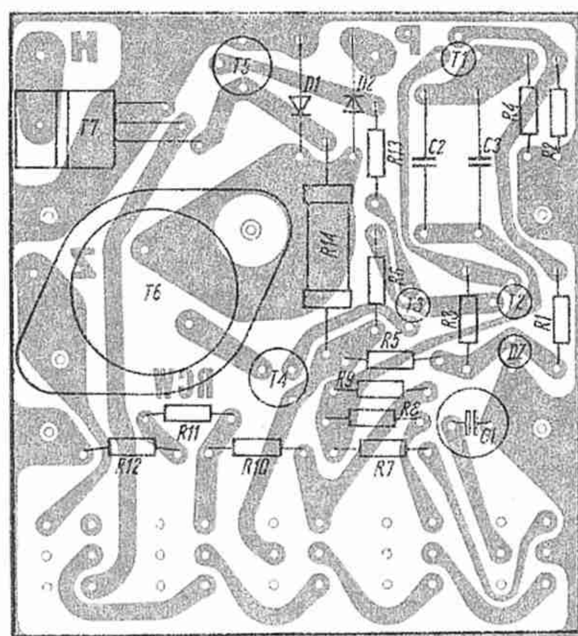
Przerzutnik astabilny typu Bowesa jest zasilany przez lokalny stabilizator napięcia z diodą Zenera DZ, dzięki czemu częstotliwość pracy wycieraczek nie zależy od wahań napięcia w instalacji samochodowej. Częstotliwość ta jest regulowana skokowo za pomocą pięcioklawiszowego zależnego przełącznika typu Isostat, zmieniającego wartość stałej czasu obwodu emiterowego przerzutnika. W rezultacie, na kolektorze tranzystora T2 są generowane impulsy o nastawionej częstotliwości i czasie trwania 0,5 s, które wzmocnione przez tranzystory T3, T4 i T6, sterują pracą silnika wycieraczek. Diody D1 i D2 służą do zabezpieczenia tranzystora T6 przed przepięciami wynikającymi z indukcyjnego charakteru obciążenia.



Rys. 1. Schemat regulatora pracy wycieraczek



Rys. 2. Płytka z połączeniami drukowanymi



Rys. 3. Schemat montażowy

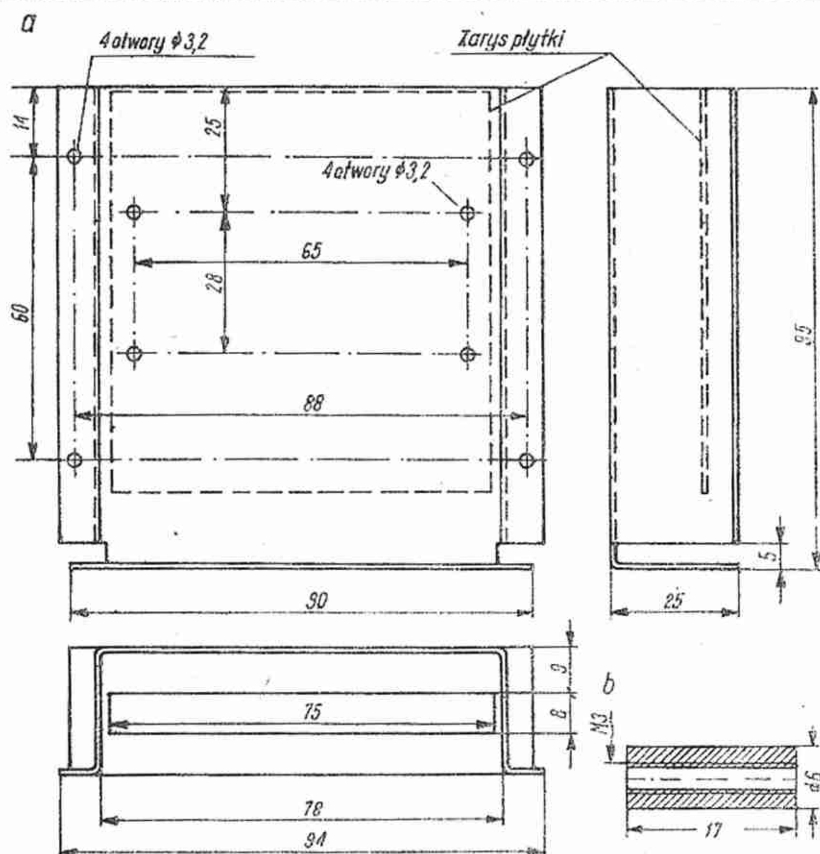
W przerwie między impulsami uzwojenie silnika powinno być zwierane do masy w celu szybkiego zatrzymania wycieraków w momencie dojścia do pozycji spoczynkowej. Elementem realizującym tę funkcję jest tranzystor T7, nasycony w czasie przerwy między impulsami, a zatykany na czas trwania impulsu przez tranzystor T5. Jeśli regulator jest wyłączony, uzwojenie hamujące jest zwarte z masą samochodu przez zestyki przełącznika.

Ze względu na większy dopuszczalny prąd kolektora zastosowano tranzystor T7 typu BD281. Zastępczo można użyć tranzystora BD354 po odpowiednim dostosowaniu płytki montażowej z połączeniami drukowanymi.

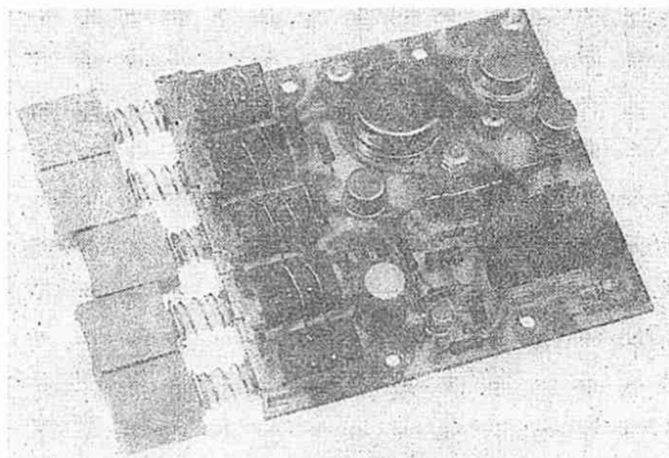
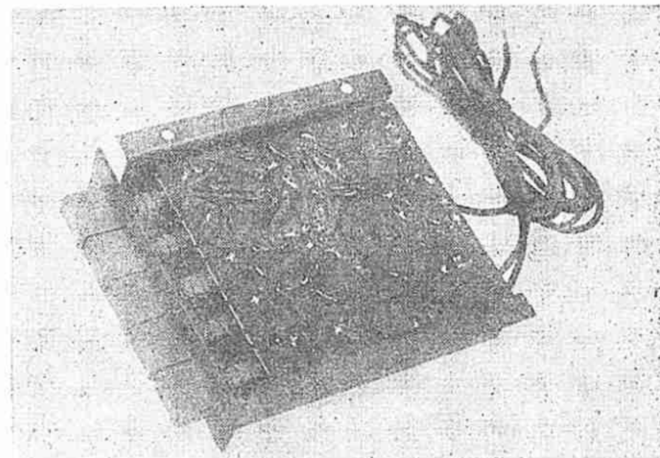
Na rys. 2 przedstawiono płytkę drukowaną, a na rys. 3 schemat montażowy regulatora wycieraczek. Płytkę wraz z przełącznikiem umieszczono w blaszanej obudowie, której szkic znajduje się na rys. 4. Na rys. 5 uwidoczniono wygląd od strony elementów i od strony druku zmontowanego urządzenia.

Sposób dołączenia regulatora do instalacji pojazdu przedstawiono w dwóch wariantach, na przykładzie samochodu Polski Fiat 126p. Pierwszy wariant, prostszy (rys. 6), polega na bezpośrednim połączeniu przewodów regulatora z instalacją, np. za pomocą lutowania lub kostek łącznikowych. W wariancie tym konieczne jest przerwanie jednego z przewodów instalacji, łączącego samochodowy wyłącznik wycieraczki z masą i połączenie go z punktem H. Dołączenie regulatora do masy może być w tym przypadku wykonane przez przykręcenie jego obudowy do oczyszczonego z lakieru miejsca nadwozia, za pomocą wkręta samogwintującego.

Wariant drugi, polegający na dołączeniu regulatora do instalacji poprzez typowe samochodowe złącza nożowe (rys. 7), jest bardziej pracochłonny, ale zapewnia rozłączalność wykonanych połączeń i natychmiastowy powrót do pierwotnego stanu instalacji w razie uszkodzenia układu

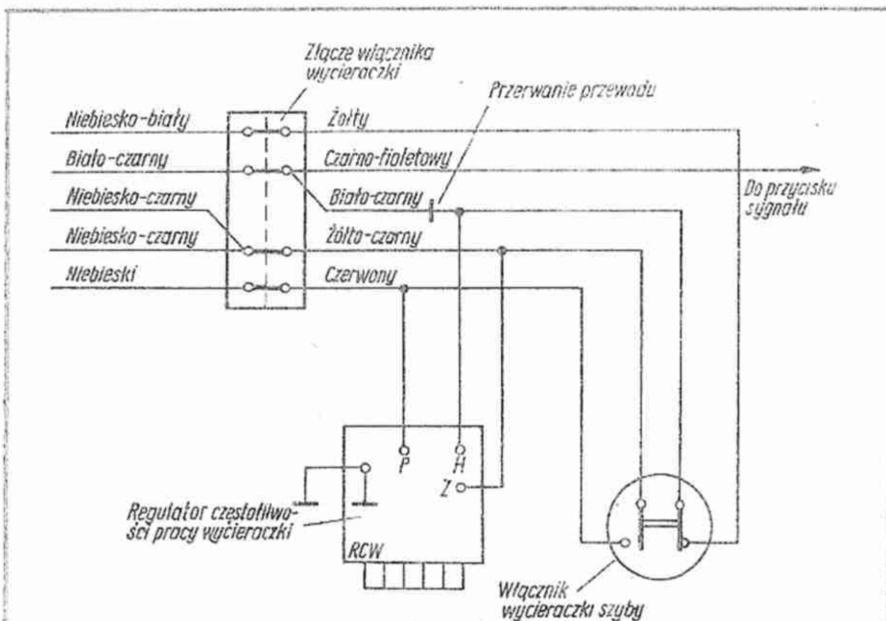


Rys. 4. Szkic elementów obudowy
a – pokrywa (blacha aluminiowa lub mosiężna 1 mm; b – tulejka dystansowa – 4 szt. (materiał: pręt aluminiowy lub mosiężny)

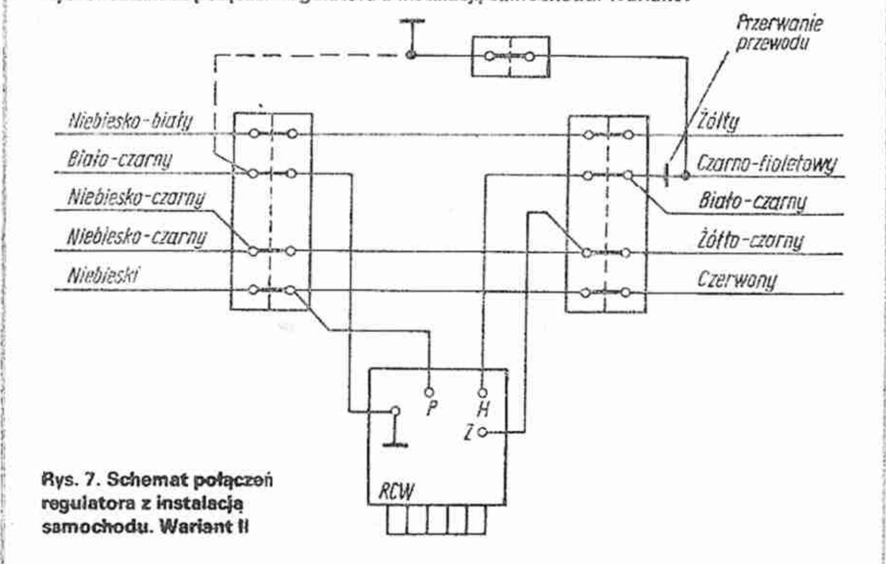



Rys. 5. Wygląd zewnętrzny regulatora (od strony elementów i od strony druku)

elektronicznego. W tym wariancie należy rozdzielić istniejące złącze wiązki włącznika wycieraczek, zaś przewody regulatora zakończyć odpowiednio wtykiem i gniazdem identycznego złącza w taki sposób, aby zrealizować połączenia przedstawione na rys. 7. Konieczne jest przy tym przeprowadzenie inną drogą czarno-fioletowego przewodu sygnału, który po odcięciu od złącza wiązki wyłącznika wycieraczki powinien być przez pojedyncze, osobne złącze nożowe dołączony do masy pojazdu lub w miejsce zaznaczone na rysunku linią przerywaną.



Rys. 6. Schemat połączeń regulatora z instalacją samochodu. Wariant I



Rys. 7. Schemat połączeń regulatora z instalacją samochodu. Wariant II

Zaprojektowana obudowa regulatora wycieraczek jest dostosowana do samochodu Polski Fiat 126 p. Najlepiej jest ją przykręcić do blaszanej przegrody, między bagażnikiem a kabiną, z lewej strony kolumny kierownicy, jak najbliżej kierowcy. W samochodzie Polski Fiat 125p regulator może być przymocowany bez obudowy, bezpośrednio do pomocniczej deski rozdzielczej, znajdującej się po lewej stronie kierowcy, na wysokości kolan kierowcy. Takie mocowanie, możliwe również w innych samochodach, wymaga użycia listwy przełącznika Isostat z uchwytami oraz wykonania podłużnego otworu na klawisze przełącznika.

Korzystanie z urządzenia jest bardzo proste. Jeśli klawisze nie są wciśnięte, układ jest wyłączony, nie pobiera prądu i zachowane są normalne połączenia standardowej instalacji samochodowej. Wciśnięcie któregokolwiek klawisza włącza układ regulatora i powoduje przerywaną pracę wycieraczek z częstotliwością charakterystyczną dla tego klawisza, przy czym natychmiast po włączeniu następuje pierwsze wahnięcie wycieraczek. Włączenie wycieraczek dźwignią przy kolumnie kierownicy podczas pracy regulatora nie powoduje jego uszkodzenia, oba układy działają niezależnie od siebie. Wyłączenie regulatora polega na lekkim naciśnięciu któregokolwiek z klawiszy tak, aby żaden z nich nie pozostał włączony, zastosowano bowiem przełącznik z przyciskami zależnymi. W zależności od naciśniętego klawisza uzyskuje się pracę wycieraczek co 2, 4, 8, 16 i 32 s.

Układ opracowano przy współudziale G. Czajkowskiego.

KRZYSZTOF SALCZYŃSKI

Programowany zegar do ciemni fotograficznej

W praktyce fotoamatorskiej, przy obróbce błon i papierów fotograficznych jest wymagana dokładna kontrola czasu poszczególnych czynności oraz duża powtarzalność odmierzanych czasów. Funkcję taką spełnia opisany niżej zegar fotograficzny. Układ umożliwia zaprogramowanie czasów dla 15 czynności. Wyeliminowano w nim przełącznik mechaniczny i zastosowano elektroniczne wybieranie czasów w sposób automatyczny lub ręczny.

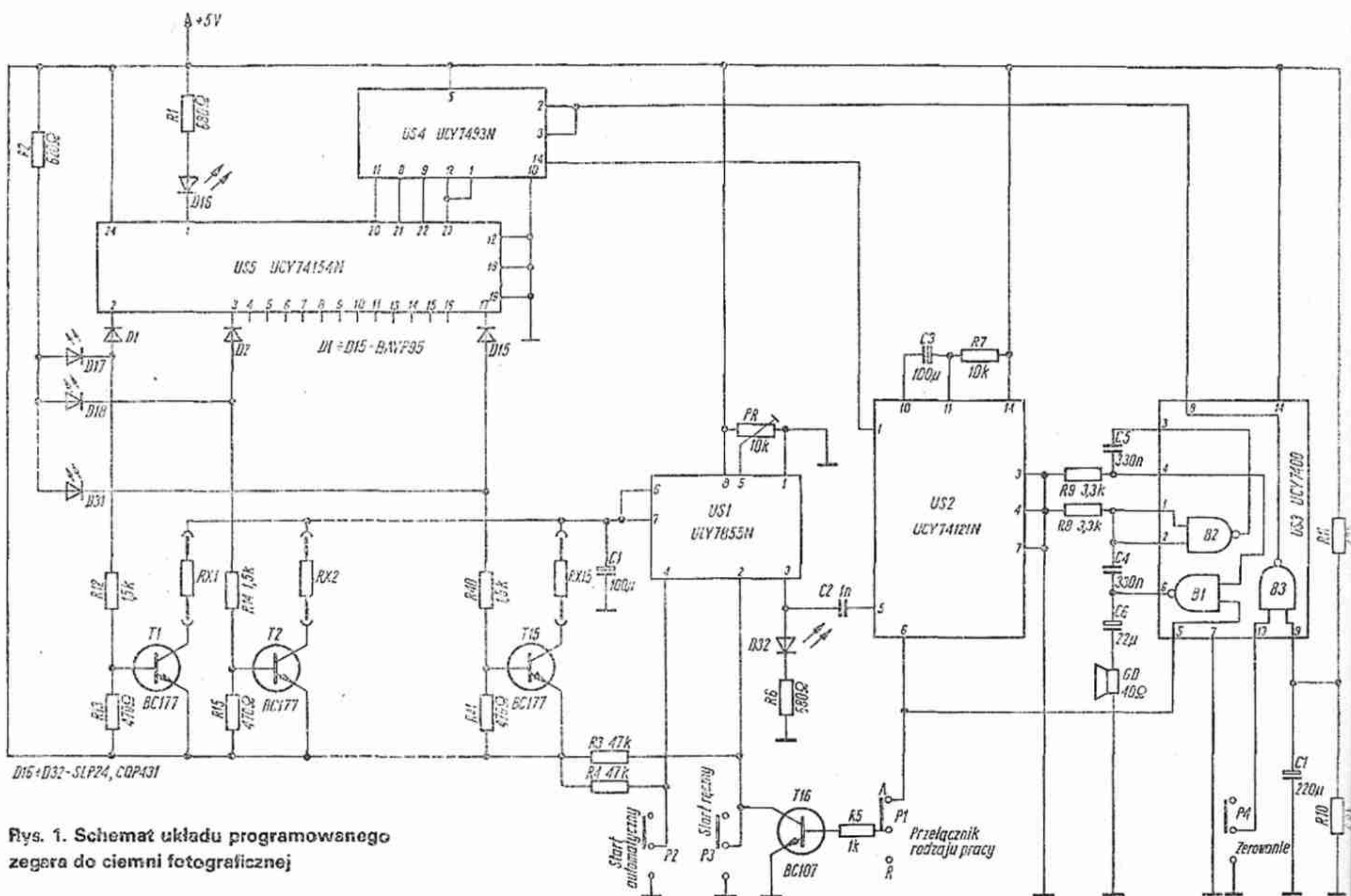
OPIS DZIAŁANIA

Schemat układu programowanego zegara przedstawiono na rys. 1.

Po włączeniu napięcia zasilającego wejście bramki B3 układu scalonego US3 przez kondensator C3 zostaje zwarte do masy. Stan wysoki wyjścia bramki B3 zeruje licznik US4. Wyjście demultipleksera US5, połączone z wyprowadzeniem 1 będzie wówczas w stanie niskim. Po czasie określonym przez stałą czasu obwodu utworzonego z rezystorów R10, R11 i kondensatora C7, kondensator C7 zostanie naładowany do potencjału wysokiego. Zmienia się stan bramki B3. Wejścia zerujące układu US4 (wyprowadzenia 2 i 3) będą sterowane niskim stanem z wyjścia bramki B3. Zegar uzyskuje stan gotowości do pracy. Sygnalizuje to świecenie diody D16.

Jeżeli przełącznik rodzaju pracy P1 jest w położeniu A (wyzwalanie automatyczne), odmierzanie zaprogramowanych czasów rozpoczyna się po wciśnięciu przycisku P2. Wówczas wyjście timera US1 (wyprowadzenie 3) przejdzie w stan wysoki. Przy zmianie stanu timera, przez kondensator różniczkujący C2 jest wyzwalany uniwibrator US2. Uniwibrator generuje impuls, który jest zliczany przez licznik US4. W wyniku zmiany stanu licznika US4 zmienia się stan wyjścia demultipleksera US5, na którym jest stan niski. Stan niski pojawi się po pierwszym impulsie na wyjściu połączonym z wyprowadzeniem 2. Sygnalizuje to świecenie diody D17. Sterowany z tego wyjścia tranzystor T1 przewodzi i dołącza do wejścia timera US1 rezystor R_{X1}. Po czasie określonym przez stałą czasu R_{X1} C1, na wyjściu timera US1 zmieni się stan. W czasie zmiany stanu z wysokiego na niski zostaje ponownie uruchomiony uniwibrator US2. Impuls z uniwibratora zmienia stan licznika US4 i demultipleksera US5. W demultiplekserze US5 stan niski będzie na trzecim wyjściu (wyprowadzenie 3), co sygnalizuje świecenie diody D18. Wówczas przewodzi tranzystor T2 i powoduje włączenie do wejścia timera US1 rezystor R_{X2}. Po czasie określonym przez stałą czasu R_{X2} C1 nastąpi zmiana stanu timera US1. Cykl trwa do zakończenia odmierzania ostatniego odcinka czasu.

Zegar może być także sterowany ręcznie. Przełącznik rodzaju pracy P1 trzeba przełączyć w pozycję R. Przyciskiem P2 należy spowodować, aby stan niski był na drugim wyjściu demultipleksera US5 (wyprowadzenie 2), co jest sygnalizowane świeceniem diody D17. Przewodzący tranzystor T1 powoduje włączenie do



Rys. 1. Schemat układu programowanego zegara do ciemni fotograficznej

Kasetowe odtwarzacze samochodowe P211 i PS212

Odtwarzacze P211 i PS212, produkcji Zakładów Mechaniki Precyzyjnej UNITRA MAGMOR w Gdańsku, są przeznaczone do odtwarzania monofonicznego (P211) i stereofonicznego (PS212) nagrań zapisanych na taśmach magnetofonowych w kasetach typu Compact C-60. Obydwa odtwarzacze są przystosowane do odtwarzania nagrań z taśm żelazowych i chromowych.

Wszystkie wzmacniacze, tzn.: wzmacniacz w odtwarzaczu monofonicznym P211, wzmacniacz kanału prawego oraz kanału lewego w odtwarzaczu stereofonicznym PS212, są zmontowane na identycznych płytkach drukowanych i z takich samych elementów.

Schemat odtwarzacza PS212 przedstawiono na str. 16.

DANE TECHNICZNE

Prędkość przesuwu taśmy:	4,76 cm/s ±3%
Nierównomierność przesuwu taśmy:	0,5%
Czas przewijania kasety C-60:	⩽3 min
Pasmo przenoszenia:	80...6300 Hz
Tłumienie przesłuchu:	⩾15 dB przy f = 1 kHz
Odstęp od napięć zakłócających:	38 dB
Znamionowa moc wyjściowa:	2×4 W przy h < 7%, R_{obc} = 4 Ω, U_{zas} = 14,4 V
Zasilanie:	12 V, minus na obudowie
Pobór mocy z akumulatora	ok. 15 W
Wymiary.	54×138×166 mm
Masa:	ok. 1,5 kg

OPIS DZIAŁANIA

Włożenie kasety do kieszeni odtwarzacza i dociśnięcie jej do oporu powoduje przesunięcie w dół tylnej części kieszeni. Kieszeń przesuwając się w dół uruchomia włącznik zasilania.

Napięcia indukowane w głowicy kanału prawego (tak samo i w przypadku kanału lewego) są doprowadzane do wzmacniacza korekcyjnego, pracującego z tranzystorami T1 (małoszumny) i T2. O charakterystyce przenoszenia wzmacniacza decydują elementy C4, R4 i R8, znajdujące się w pętli ujemnego sprzężenia zwrotnego oraz przełącznik S1. Przy zwartym rezystorze R4 odtwarzacz jest przystosowany do odtwarzania nagrań z taśmy chromowej.

We wzmacniaczu mocy zastosowano układ scalony UL1481P, który może pracować w szerokim zakresie napięć zasilających i ma duży maksymalny prąd wyjściowy. Charakteryzuje się także niewielkimi zniekształceniami nieliniowymi.

Obroty silnika są stabilizowane w zależności od zmian momentu obciążenia, napięcia zasilającego i zmian temperatury otoczenia za pomocą układów znajdujących się na płytce stabilizatora. Rezystor nastawny RN4 służy do regulacji prędkości przesuwu taśmy.

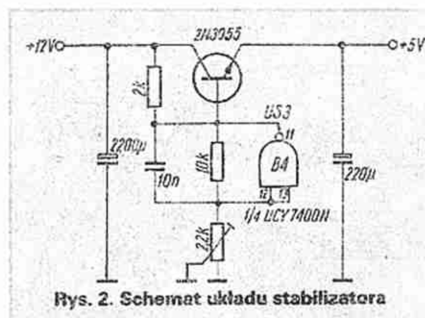
Dioda D1 świecąca sygnalizuje włączenie odtwarzacza.

Dioda D2 zabezpiecza elementy półprzewodnikowe w przypadku odwrotnego dołączenia odtwarzacza do akumulatora.

W odtwarzaczach P211 wyjście G2-1 jest dodatkowo połączone z kontaktem 4 przełącznika S2. Do kontaktu 3 tego przełącznika można dołączyć wyjście do głośnika odbiornika radiofonicznego. Wyłączenie odtwarzacza powoduje wtedy jednoczesne przełączenie głośnika (dołączenie go do odbiornika). *„Zybi"*

wejścia timera US1 rezystor R_{X1}. Cykl odmierzania czasu rozpoczyna się po wciśnięciu przycisku P3. Po odmierzeniu zadanego czasu następuje zmiana stanu wyjściowego timera US1. Dalej cykl przebiega analogicznie, jak przy wyzwalaniu automatycznym. Gdy stan niski wystąpi na kolejnym wyjściu demultipleksera US5, jest on blokowany i odmierzanie następnego odcinka czasu nastąpi po ponownym wciśnięciu pzycisku P3. Odmierzanie czasu sygnalizuje świecenie diody D32, a odmierzany odcinek czasu sygnalizuje świecenie jednej z diod D17...D31. Zakończenie odmierzania czasu jest sygnalizowane akustycznie. Źródłem sygnału akustycznego jest multiwibrator zrealizowany z bramek B1, B2 układu US3 i sterowany impulsem z uniwibratora US2. Czas trwania sygnału akustycznego wyznacza stała czasu elementów R7 C3. Cykl odmierzania czasu można przerwać w dowolnej chwili przyciskiem P4.

Realizację odmierzania dowolnego odcinka czasu uzyskuje się po włączeniu przycisku P1 w pozycję A. Następnie wybiera się żądany odcinek czasu przez wci-



Rys. 2. Schemat układu stabilizatora

skanie przycisku P2. Układ programuje się przez włączenie w obwody kolektorów tranzystorów T1...T15 rezystorów R_X o odpowiednich rezystancjach. Rezystory mogą być zamocowane na wtykach wielostykowych, tworząc gotowe moduły. Moduły te włącza się do układu czasowego za pomocą gniazda wielostykowego. Moduły mogą stanowić zestawy rezystorów przeznaczonych do uzyskania czasu określonych czynności obróbki błon lub papierów. Można je oznaczyć odpowiednimi symbolami, np. NC-19 /20°C.

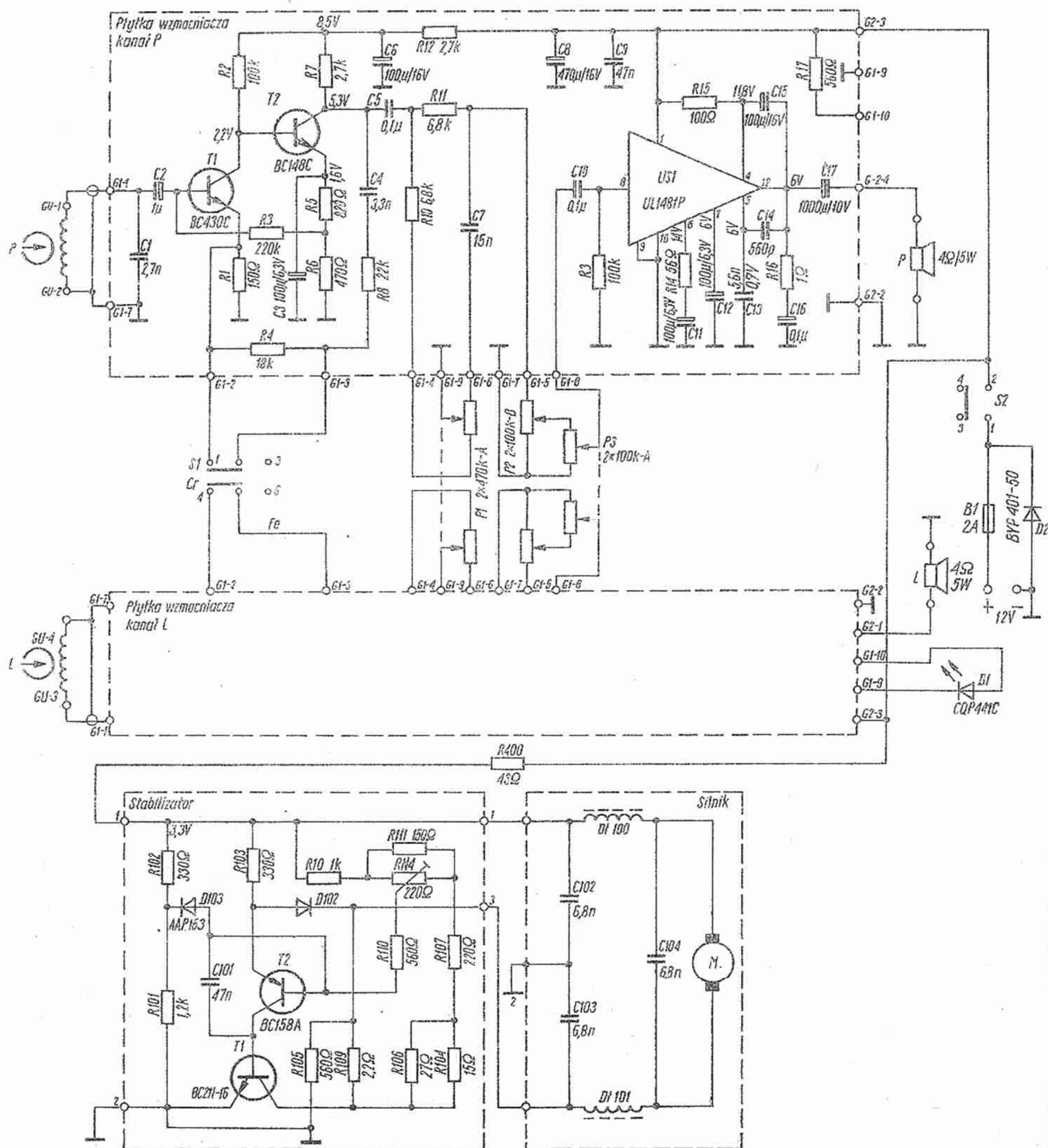
Napięcie zasilające jest stabilizowane przez układ stabilizatora (rys. 2). W stabilizatorze wykorzystano jedną z bramek NAND układu cyfrowego UCY7400.

URUCHOMIENIE UKŁADU

Po prawidłowym zmontowaniu układ wymaga tylko dobrania podzespołów ustalających czasy pracy. Kondensator C1 został tak dobrany, aby dla rezystora R_X o rezystancji 1 MΩ został odmierzony czas 1 min. Ewentualne odchylenia koryguje się potencjometrem PR.

Dokładność odmierzanych czasów zależy praktycznie tylko od jakości elementów R_X i C1. Dlatego kondensator C1 powinien być tantalowy.

Zegar może pracować w cyklu zamkniętym, tzn. po odmierzeniu ostatniego odcinka czasu powraca do pozycji wyjściowej i zaczyna odmierzać odcinki czasu od początku. W tym celu do wyprowadzenia 1 układu US5 należy przyłączyć człon tranzystorowy, taki jak dla pozostałych wyjść układu US5, a wyprowadzenie 17 układu US5 połączyć z wejściem zerującym bramki B3 układu US3.



Schemat kasetowych odtwarzaczy samochodowych P211 i PS212

Dane techniczne elementów półprzewodnikowych produkowanych w CEMI (11)

UKŁADY SCALONE

Cyfrowe układy scalone serii UCY74 (cd.)

Typ układu	Funkcja układu	Obudowa rys.
UCY7486N	cztery dwuwejściowe bramki EXCLUSIVE-OR	1
UCY7490N	licznik dekadowy	1
UCY7492N	licznik modulo 12	1
UCY7493N	czterobitowy licznik binarny	1
UCY7495N	czterobitowy uniwersalny rejestr przesuwny	1
UCY74107N	dwa przerzutniki J-K (MASTER-SLAVE)	1
UCY74121N	przerzutnik monostabilny z wejściem Schmitta	1
UCY74123N	dwa przerzutniki monostabilne z wejściem zerującym	2
UCY74132N	cztery dwuwejściowe bramki NAND z wejściem Schmitta	1
UCY74145N	dekoder kodu BCD na kod dziesiętny z wyjściem typu otwarty kolektor (OPEN COLLECTOR) – 15 V	2
UCY74150N	szesnastowejściowy selektor-multiplekser	3
UCY74151N	ośmiowejściowy selektor-multiplekser	2
UCY74153N	dwa czterowejściowe selektory-multipleksery	2
UCY74154N	dekoder-demultiplekser z 4 linii na 16 linii	2
UCY74155N	dwa dekodery-demultipleksery z 2 linii na 4 linie	2
UCY74157N	cztery dwuwejściowe selektory-multipleksery	2
UCY74164N	synchroniczny ośmiobitowy rejestr przesuwny z wejściem szeregowym i wyjściami równoległymi	1
UCY74165N	synchroniczny ośmiobitowy rejestr przesuwny z wejściami równoległymi i wyjściem szeregowym	2
UCY74174N	sześć przerzutników typu D z zerowaniem	2
UCY74175N	cztery przerzutniki typu D z zerowaniem	2
UCY74180N	ośmiobitowy generator parzystości	1
UCY74181N	czterobitowa uniwersalna jednostka arytmetyczno-logiczna	3
UCY74182N	generator przeniesienia	2
UCY74192N	synchroniczny dziesiętny licznik rewersyjny	2
UCY74193N	synchroniczny binarny licznik rewersyjny (czterobitowy)	2
UCY74194N	uniwersalny czterobitowy rejestr przesuwny	2
UCY74198N	uniwersalny ośmiobitowy rejestr przesuwny	3
UCY74547N	układ sterujący wyświetlaczem kalkulatora $U_{CC\,max}$=15 V	1
UCY74548N	układ sterujący wyświetlaczem kalkulatora $U_{CC\,max}$=15 V	4
UCY780101N	sześćdziesięcioczterobitowa pamięć RAM	2

Cyfrowe układy scalone serii UCY74H

Maksymalne napięcie zasilania:	$U_{CC\,max}$	+7,0 V
Maksymalne napięcie wejściowe:	$U_{I\,max}$	+5,5 V
Zalecane napięcie pracy:	$U_{CC\,typ}$	+5±0,25 V
Napięcie wyjściowe w stanie niskim:	U_{OL}	≤0,4 V
Napięcie wyjściowe w stanie wysokim:	U_{OH}	≥2,4 V
Typowa moc strat na bramkę:		23 mW
Typowy czas opóźnienia propagacji przez bramkę:		6 ns

Typ układu	Funkcja układu	Obudowa rys.
UCY74H00N	cztery dwuwejściowe bramki NAND	1
UCY74H10N	trzy trzywejściowe bramki NAND	1
UCY74H40N	dwie czterowejściowe bramki mocy NAND	1
UCY74H50N	dwie bramki AND-OR-INVERT z dwiema dwuwejściowymi bramkami AND z możliwością ekspansji OR	1
UCY74H53N	bramka AND-OR-INVERT z czterema dwuwejściowymi bramkami AND z możliwością ekspansji OR	1
UCY74H72N	przerzutnik typu J-K (MASTER-SLAVE)	1
UCY74H74N	dwa przerzutniki typu D	1

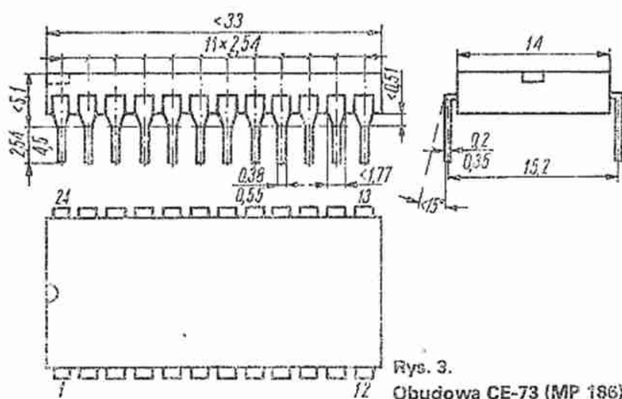
Cyfrowe układy scalone TTL serii UCY74S

Maksymalne napięcie zasilania:	$U_{CC\,max}$	+7,0 V
Maksymalne napięcie wejściowe:	$U_{I\,max}$	+5,5 V
Zalecane napięcie pracy:	$U_{CC\,typ}$	+5±0,25 V
Napięcie wyjściowe w stanie niskim:	U_{OL}	≤0,4 V
Napięcie wyjściowe w stanie wysokim (z wyjątkiem układów z wyjściem typu otwarty kolektor):	U_{OH}	≥2,4 V
Prąd wyjściowy w stanie wysokim dla układów z wyjściem typu otwarty kolektor:	I_{OH}	250 μA
Typowa moc strat na bramkę:		20 mW
Typowy czas opóźnienia propagacji przez bramkę:		3 ns

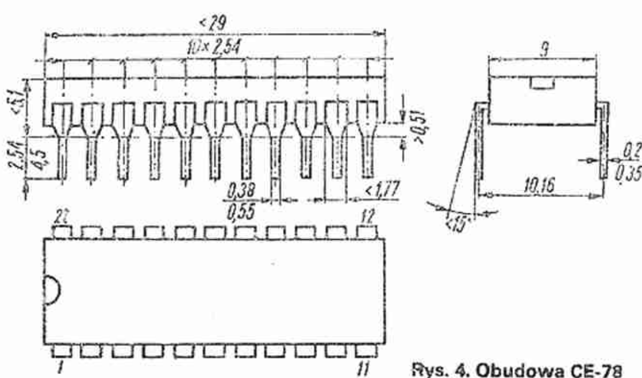
Typ układu	Funkcja	Obudowa rys.
UCY74S00N	cztery dwuwejściowe bramki NAND	1
UCY74S03N	cztery dwuwejściowe bramki NAND z wejściem typu otwarty kolektor (OPEN COLLECTOR)	1
UCY74S10N	trzy trzywejściowe bramki NAND	1
UCY74S11N	trzy trzywejściowe bramki AND	1
UCY74S15N	trzy trzywejściowe bramki AND	1
UCY74S20N	dwie czterowejściowe bramki NAND	1
UCY74S22N	dwie czterowejściowe bramki NAND z wyjściem typu otwarty kolektor (OPEN COLLECTOR)	1
UCY74S132N	cztery dwuwejściowe bramki NAND z wejściem Schmitta	1
UCY74S157N	cztery dwuwejściowe selektory-multipleksery	2
UCY74S158N	cztery dwuwejściowe selektory-multipleksery z wyjściem odwracającym	2
UCY74S175N	cztery przerzutniki typu D z zerowaniem	2

Maksymalne napięcie zasilania:	$U_{CC\,max}$	+7,0 V
Maksymalne napięcie wejściowe:	$U_{I\,max}$	+5,5 V
Zalecane napięcie pracy:	$U_{CC\,typ}$	+5±0,25 V
Napięcie wyjściowe w stanie niskim:	U_{OL}	≤0,4 V
Napięcie wyjściowe w stanie wysokim (z wyjątkiem układów z wyjściem typu otwarty kolektor):	U_{OH}	≥2,4 V
Prąd wyjściowy w stanie wysokim dla układów z wyjściem typu otwarty kolektor:	I_{OH}	100 μA
Typowa moc strat na bramkę:		2 mW
Typowe opóźnienie propagacji przez bramkę:		10 ns

Typ układu	Funkcja układu	Obudowa rys.
UCY74LS00N	cztery dwuwejściowe bramki NAND	1
UCY74LS02N	cztery dwuwejściowe bramki NOR	1
UCY74LS03N	cztery dwuwejściowe bramki NAND z wyjściem typu otwarty kolektor (OPEN COLLECTOR)	1
UCY74LS04N	sześć inwerterów	1
UCY74LS05N	sześć inwerterów-buforów z wyjściem typu otwarty kolektor (OPEN COLLECTOR)	1
UCY74LS08N	cztery dwuwejściowe bramki AND	1
UCY74LS09N	cztery dwuwejściowe bramki AND z wyjściem typu otwarty kolektor (OPEN COLLECTOR)	1
UCY74LS10N	trzy trzywejściowe bramki NAND	1
UCY74LS11N	trzy trzywejściowe bramki AND	1
UCY74LS15N	trzy trzywejściowe bramki AND z wyjściem typu otwarty kolektor (OPEN COLLECTOR)	1
UCY74LS20N	dwie czterowejściowe bramki NAND	1
UCY74LS27N	trzy trzywejściowe bramki NOR	1
UCY74LS32N	cztery dwuwejściowe bramki OR	1
UCY74LS74N	dwa przerzutniki typu D	1

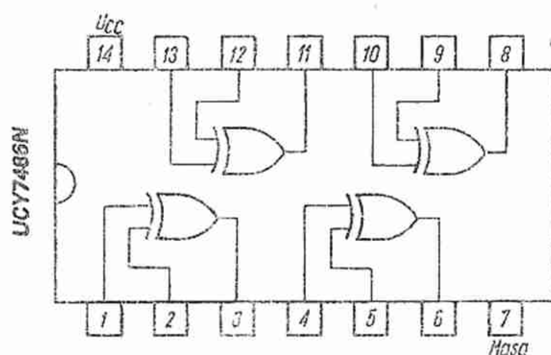


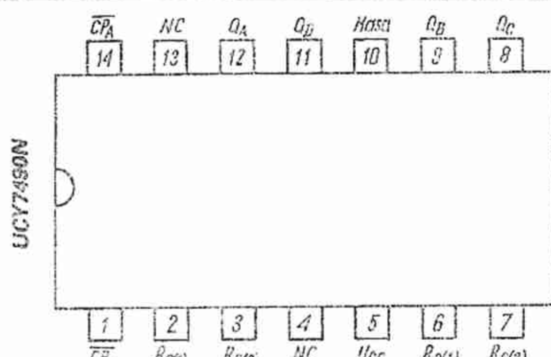
Rys. 3. Obudowa CE-73 (MP 186)

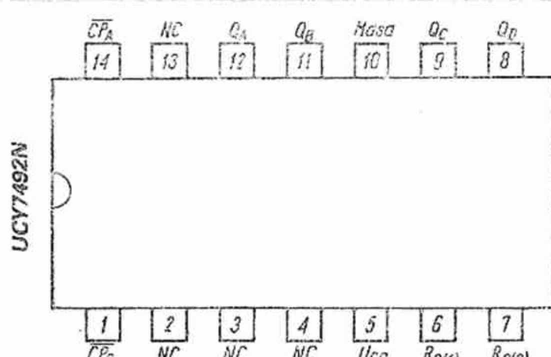


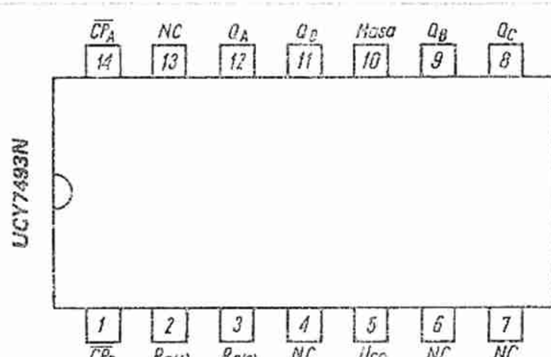
Rys. 4. Obudowa CE-78

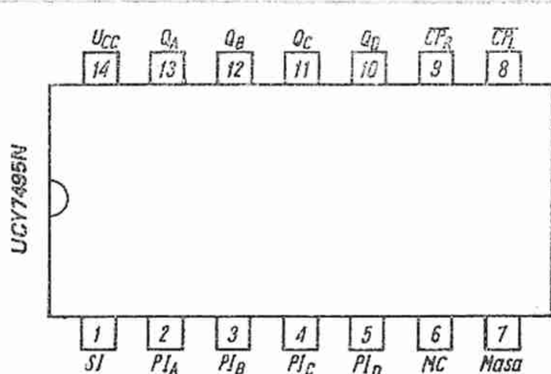
Schematy logiczne (* Otwarty kolektor)

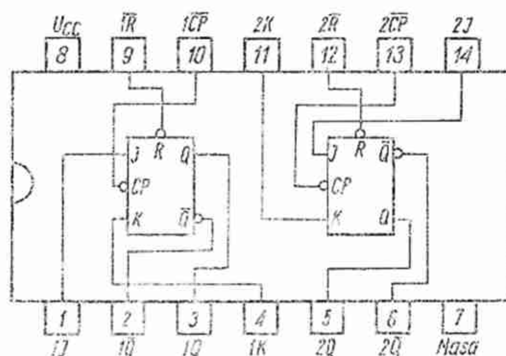


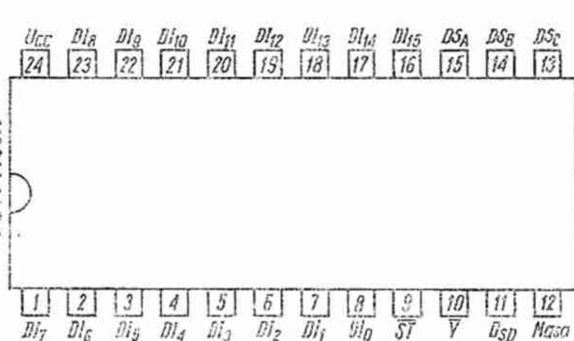


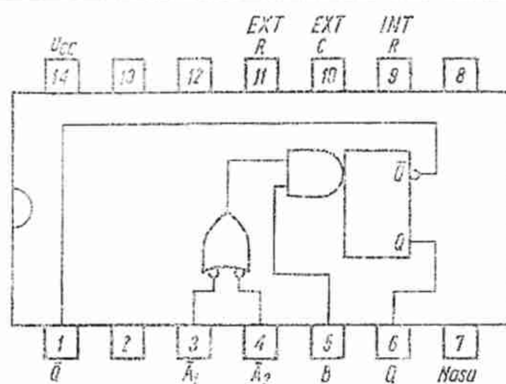


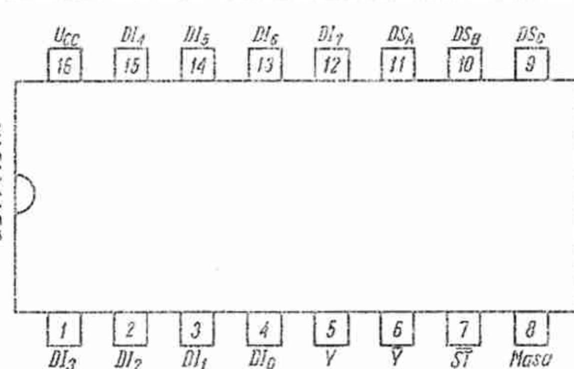


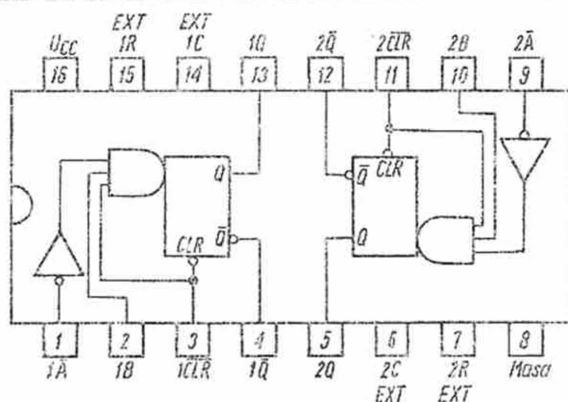


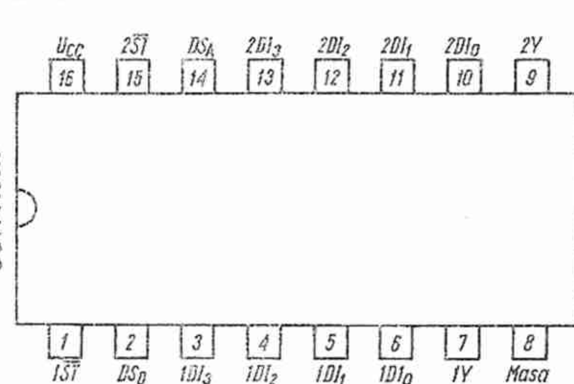

UCY74107N
UCC
1R
1CP
2K
2R
2CP
2J
8 9 10 11 12 13 14
J R Q
CP
K Q
1 2 3 4 5 6 7
1J
1Q
1Q
1K
2Q
2Q
Masa

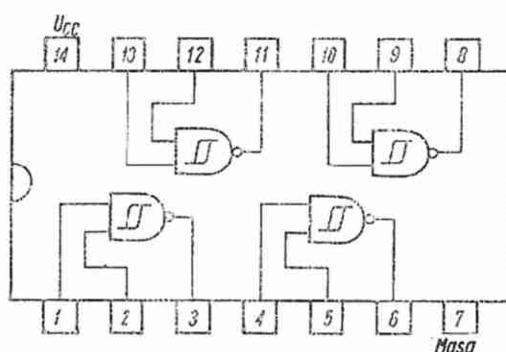

UCY74150N
UCC
DI8
DI9
DI10
DI11
DI12
DI13
DI14
DI15
DSA
DSB
DSC
24 23 22 21 20 19 18 17 16 15 14 13
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
DI7
DI6
DI5
DI4
DI3
DI2
DI1
DI0
ST
Y
DSD
Masa

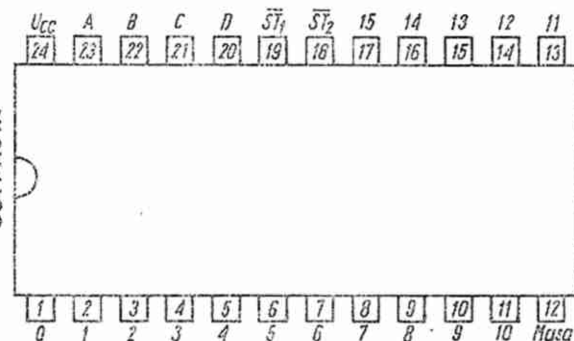

UCY74121N
UCC
EXT R
EXT C
INT R
14 13 12 11 10 9 8
Q
Q
1 2 3 4 5 6 7
Q
A1
A2
B
Q
Masa

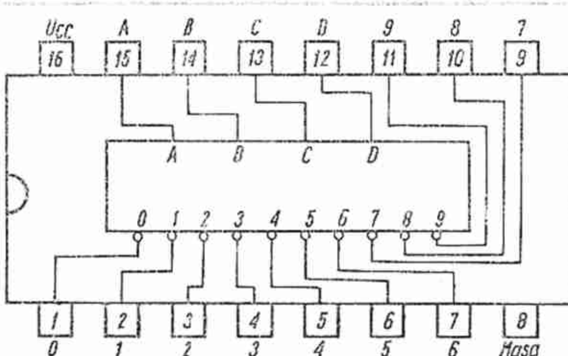

UCY74151N
UCC
DI4
DI5
DI6
DI7
DSA
DSB
DSC
16 15 14 13 12 11 10 9
1 2 3 4 5 6 7 8
DI3
DI2
DI1
DI0
Y
Y
ST
Masa

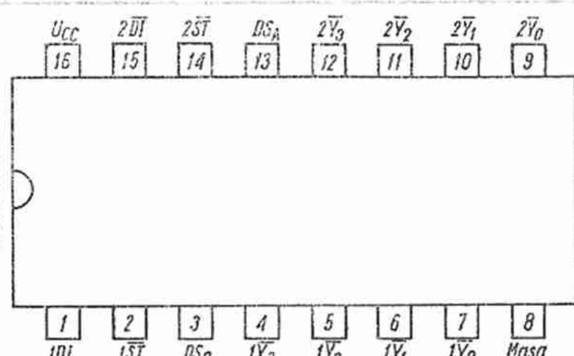

UCY74123N
UCC
EXT 1R
EXT 1C
1Q
2Q
2CLR
2B
2A
16 15 14 13 12 11 10 9
Q
CLR Q
Q CLR
Q
1 2 3 4 5 6 7 8
1A
1B
1CLR
1Q
2Q
2C EXT
2R EXT
Masa

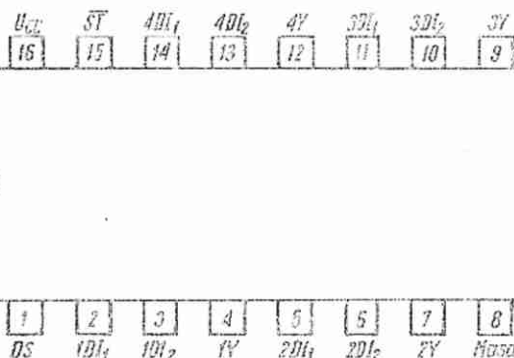

UCY74153N
UCC
2ST
DSA
2DI3
2DI2
2DI1
2DI0
2Y
16 15 14 13 12 11 10 9
1 2 3 4 5 6 7 8
1ST
DS0
1DI3
1DI2
1DI1
1DI0
1Y
Masa

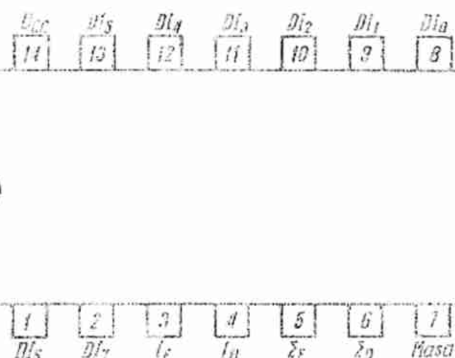

UCY74132N
UCC
14 13 12 11 10 9 8
1 2 3 4 5 6 7
Masa

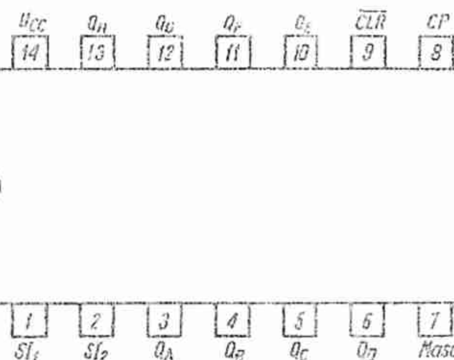

UCY74154N
UCC
A
B
C
D
ST1
ST2
15
14
13
12
11
24 23 22 21 20 19 18 17 16 15 14 13
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Masa

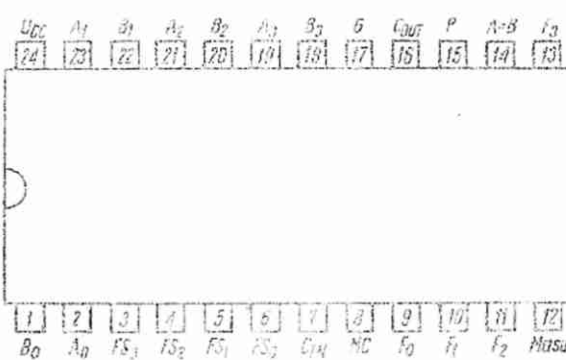

UCY74145N
UCC
A
B
C
D
9
8
7
16 15 14 13 12 11 10 9
A B C D
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
1 2 3 4 5 6 7 8
0 1 2 3 4 5 6
Masa

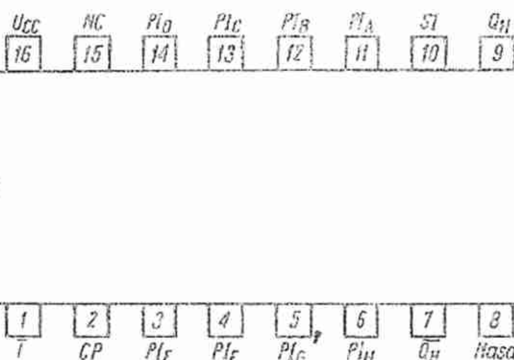

UCY74155N
UCC
2DI
2ST
DSA
2Y3
2Y2
2Y1
2Y0
16 15 14 13 12 11 10 9
1 2 3 4 5 6 7 8
1DI
1ST
DSB
1Y3
1Y2
1Y1
1Y0
Masa

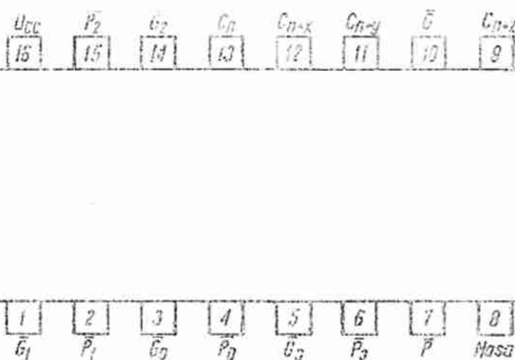

UCY74157N
UCC 16
ST 15
4DI1 14
4DI2 13
4Y 12
3DI1 11
3DI2 10
3Y 9
1 DS
2 1DI1
3 1DI2
4 1Y
5 2DI1
6 2DI2
7 2Y
8 Masa

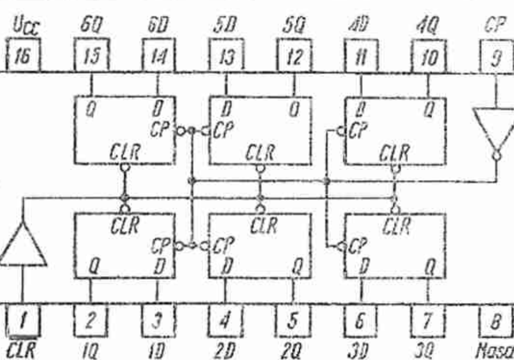

UCY74180N
UCC 14
DI5 13
DI4 12
DI3 11
DI2 10
DI1 9
DI0 8
1 DI6
2 DI7
3 IE
4 I0
5 ΣE
6 Σ0
7 Masa

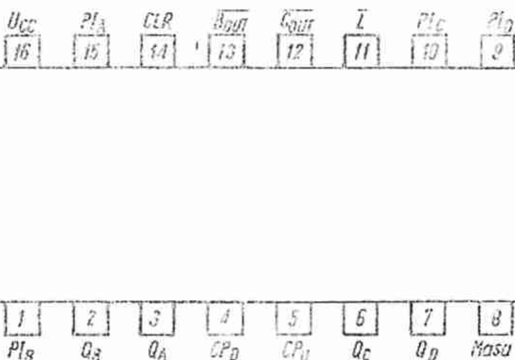

UCY74164N
UCC 14
QH 13
QG 12
QF 11
QE 10
CLR 9
CP 8
1 SI1
2 SI2
3 QA
4 QB
5 QC
6 QD
7 Masa

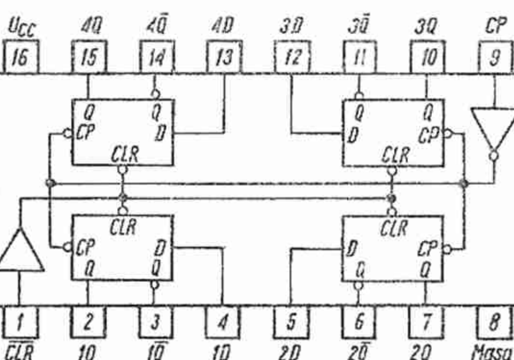

UCY74181N
UCC 24
A1 23
B1 22
A2 21
B2 20
A3 19
B3 18
G 17
COUT 16
P 15
A=B 14
F3 13
1 B0
2 A0
3 FS3
4 FS2
5 FS1
6 FS0
7 CIN
8 NC
9 F0
10 F1
11 F2
12 Masa

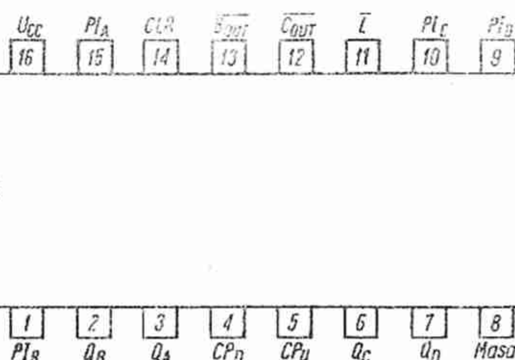

UCY74165N
UCC 16
NC 15
PID 14
PIC 13
PIB 12
PIA 11
SI 10
QH 9
1 T
2 CP
3 PIE
4 PIF
5 PIG
6 PIH
7 QH
8 Masa

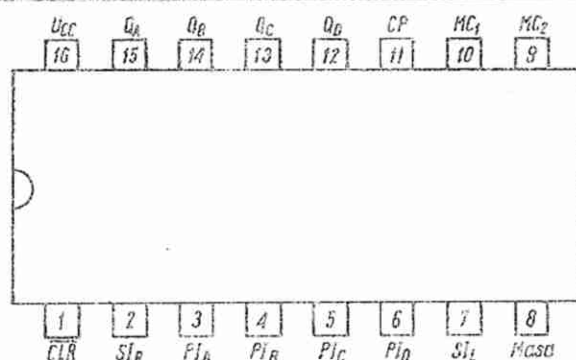

UCY74182N
UCC 16
P2 15
G2 14
Cn 13
Cn+x 12
Cn+y 11
G 10
Cn+z 9
1 G1
2 P1
3 G0
4 P0
5 G3
6 P3
7 P
8 Masa

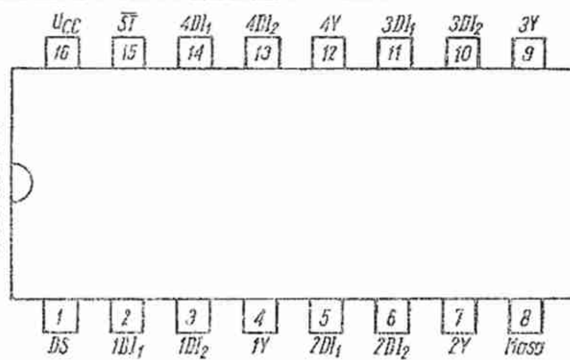

UCY74174N
UCC 16
6Q 15
6D 14
5D 13
5Q 12
4D 11
4Q 10
CP 9
Q D CP CLR
1 CLR
2 1Q
3 1D
4 2D
5 2Q
6 3D
7 3Q
8 Masa

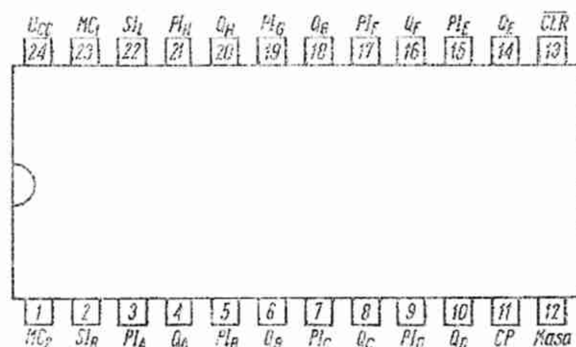

UCY74192N
UCC 16
PIA 15
CLR 14
BOUT 13
COUT 12
L 11
PIC 10
PID 9
1 PIB
2 QB
3 QA
4 CPD
5 CPU
6 QC
7 QD
8 Masa

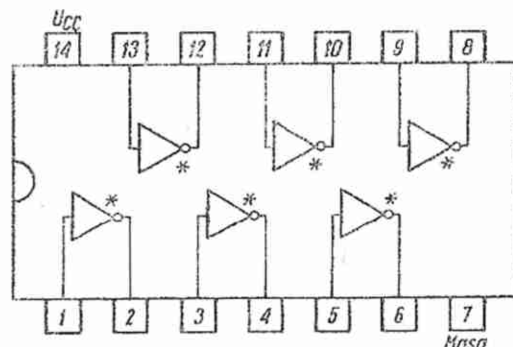

UCY74175N
UCC 16
4Q 15
4Q 14
4D 13
3D 12
3Q 11
3Q 10
CP 9
Q CP D CLR
1 CLR
2 1Q
3 1Q
4 1D
5 2D
6 2Q
7 2Q
8 Masa

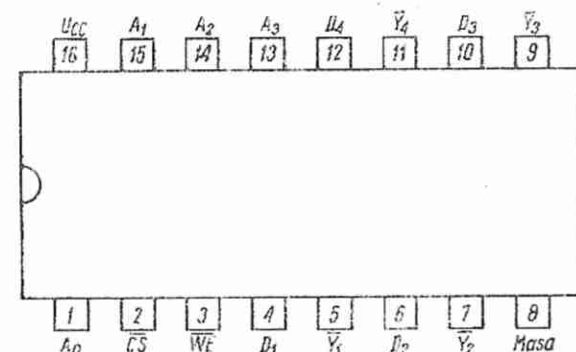

UCY74193N
UCC 16
PIA 15
CLR 14
BOUT 13
COUT 12
L 11
PIC 10
PID 9
1 PIB
2 QB
3 QA
4 CPD
5 CPU
6 QC
7 QD
8 Masa

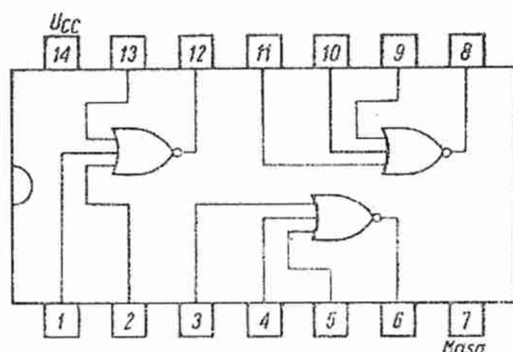

UCY74194N
UCC QA QB QC QD CP MC1 MC2
16 15 14 13 12 11 10 9
1 2 3 4 5 6 7 8
CLR SIR PIA PIB PIC PID SIL Masa

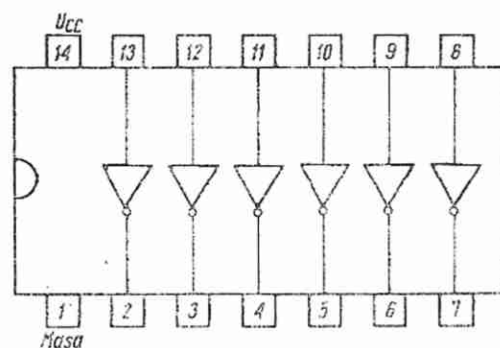

UCY74S158N
UCC ST 4DI1 4DI2 4Y 3DI1 3DI2 3Y
16 15 14 13 12 11 10 9
1 2 3 4 5 6 7 8
DS 1DI1 1DI2 1Y 2DI1 2DI2 2Y Masa

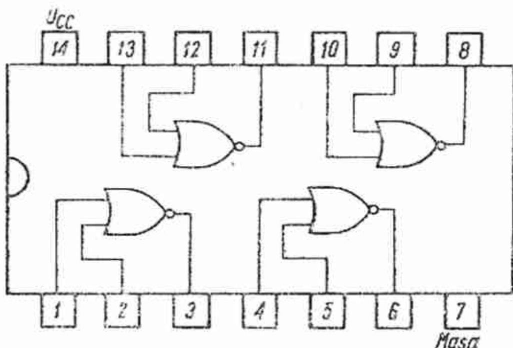

UCY74198N
UCC MC1 SIL PIH QH PIG QG PIF QF PIE QE CLR
24 23 22 21 20 19 18 17 16 15 14 13
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
MC2 SIR PIA QA PIB QB PIC QC PID QD CP Masa

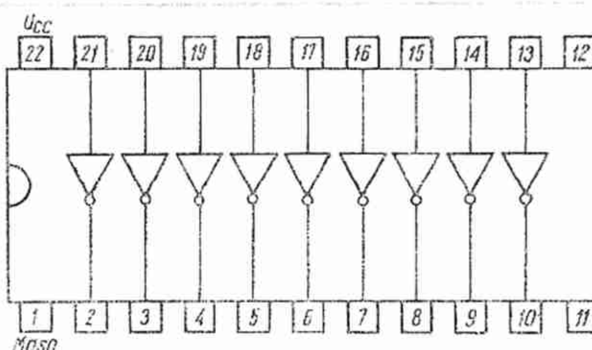

UCY74LS05N
UCC
14 13 12 11 10 9 8
1 2 3 4 5 6 7
Masa


UCY780101N
UCC A1 A2 A3 D4 Y4 D3 Y3
16 15 14 13 12 11 10 9
1 2 3 4 5 6 7 8
A0 CS WE D1 Y1 D2 Y2 Masa


UCY74LS27N
UCC
14 13 12 11 10 9 8
1 2 3 4 5 6 7
Masa


UCY74547N
UCC
14 13 12 11 10 9 8
1 2 3 4 5 6 7
Masa


UCY74LS32N
UCC
14 13 12 11 10 9 8
1 2 3 4 5 6 7
Masa


UCY74548N, UCY74549N
UCC
22 21 20 19 18 17 16 15 14 13 12
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11
Masa

mgr inż. MAREK KLIMCZAK

Precyzyjny wskaźnik dostrojenia tunera FM

W kilku poprzednich numerach „Radioelektronika" były publikowane układy mające na celu ułatwienie dostrojenia detektora FM. Wszystkie one charakteryzowały się niedokładnością wskazań dostrojenia. Niżej opisany wskaźnik (rys. 1) wyróżnia się dużą precyzją działania i wielką czułością. Wskaźnik został zastosowany w tunerze „Faust 206S". Można go jednak wykorzystać również w innych tunerach, zarówno fabrycznych, jak i wykonanych samodzielnie, w których w torze FM pracuje układ scalony UL1200 lub jego odpowiedniki.

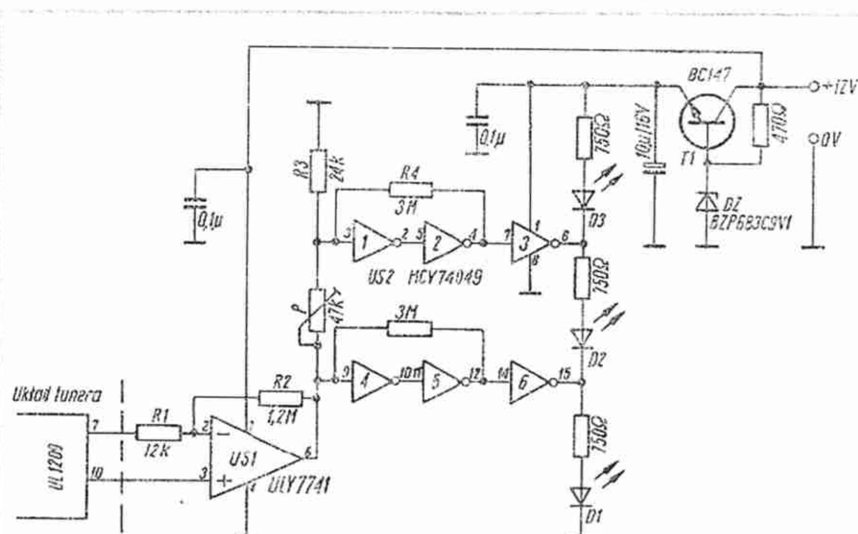
Cechą układu UL1200 jest to, że krzywa S jest podniesiona na poziom napięcia odniesienia U_o = 5,5 V występującego na wyprowadzeniu 10 (rys. 2a). Dzięki temu można w prosty sposób wykorzystać wzmacniacz operacyjny ULY7741 jako wzmacniacz napięcia różnicowego U_s–U_o (wzmacniacz błędu). W pobliżu częstotliwości dostrojenia f_o nachylenie napięcia U_{wy} na wyjściu wzmacniacza jest bardzo duże (rys. 2b), dzięki czemu cały wskaźnik ma dużą czułość. Wystarczy teraz minimalne odstrojenie odbiornika od właściwej częstotliwości f_o, aby wskaźnik to wykrył.

Powyższy opis dotyczył wzmacniacza błędu; sam wskaźnik jest oparty na produkowanym już w kraju układzie MCY74049 (seria C-MOS), zawierającym sześć inwerterów. Dwa inwertery (1 i 2) objęte dodatnim sprzężeniem zwrotnym (rezystor R4) tworzą przerzutnik Schmitta. Sprzężenie jest tak dobrane, aby histereza przerzutnika była jak najmniejsza. Taki sam przerzutnik tworzą inwertery 4 i 5 oraz rezystor R5. Inwertery 3 i 6 sterują trzema diodami LED umieszczonymi w płycie czołowej odbiornika.

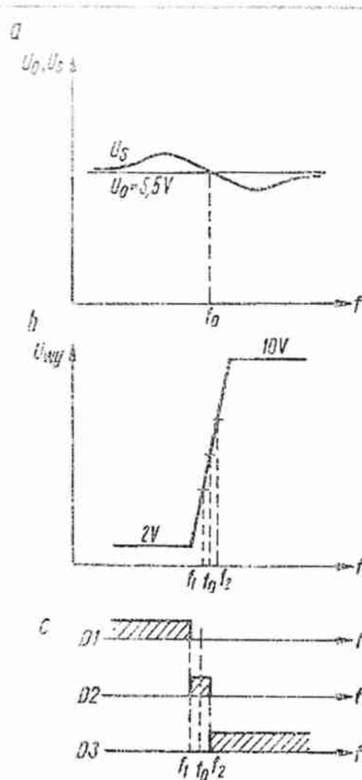
Podczas przejścia od częstotliwości $f<f_1$ do $f>f_2$ świeci najpierw tylko dioda D1, potem tylko dioda D2 i na końcu dioda D3. Diody zaświecają się i ciemnieją skokowo, tzn., gdy jedna ciemnieje inna zaświeca się, tak, że świeci zawsze tylko jedna dioda (rys. 2c). Zakres częstotliwości od f_1 do f_2 jest bardzo wąski, dzięki czemu można z łatwością wykryć odstrojenie tunera od częstotliwości stacji nadawczej (f_o).

Wskaźnik dostrojenia jest zasilany ze stabilizatora z tranzystorem T1 dostarczającym napięcie 8,5 V. Regulacja wskaźnika polega na takim ustawieniu rezystora nastawnego P, aby dioda D2 świeciła przy odstrojeniu od częstotliwości f_o o taką samą wartość w górę i w dół, tzn. aby $f_o-f_1 = f_2-f_o$.

Podstawowym warunkiem prawidłowych wskazań jest dokładne zestrojenie samego detektora w tunerze, czego dowodem jest świecenie się diody D2 również podczas pracy odbiornika między stacjami, przy „czystym" szumie.



Rys. 1. Schemat wskaźnika dostrojenia tunera FM



Rys. 2. Przebiegi dostrojenia wskaźnika (objaśnienia w tekście)

Wykaz ważniejszych elementów

US1 – układ scalony ULY7741 lub µA741

US2 – układ scalony MCY74049 lub MC14049UB

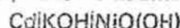
T1 – tranzystor BC147 lub BC107, BC148, BC149.

inż. BOGDAN ZIOŁECKI

Akumulatory zasadowe szczelnie zamknięte

Akumulatory zasadowe należą do grupy chemicznych źródeł energii elektrycznej reprezentującej jeden z trzech podstawowych układów elektrochemicznych wytwarzanych w skali przemysłowej o szerokim praktycznym zastosowaniu.

Schemat elektrochemiczny akumulatora zasadowego, niklowo-kadmowego:



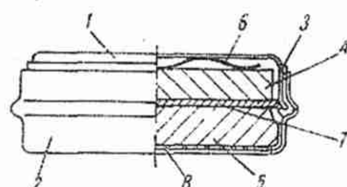
Cd|KOH|NiO(OH)

charakteryzuje skład substancji elektrodowo czynnych i elektrolitu. Po lewej stronie jest podana substancja czynna elektrody ujemnej, po prawej elektrody dodatniej. Pionowe kreski wskazują na granicę elektrody i elektrolitu. Między kreskami jest podawany podstawowy składnik elektrolitu. Z powyższego wynika, że nieodłącznymi częściami chemicznego źródła prądu są elektrody dodatnie i ujemne zdolne do przewodzenia elektronów. Elektrody te jednocześnie zawierają substancje czynne, mogące podlegać procesom utleniania i redukcji. Całość z uwagi na postać elektrolitu, w którym są zanurzone elektrody, jest umieszczona w naczyniu.

ZASADA DZIAŁANIA

Końcowy okres ładowania zwykłych otwartych akumulatorów wszystkich układów elektrochemicznych charakteryzuje wydzielanie wodoru i tlenu na elektrodach. Zachodzi to przede wszystkim wskutek elektrolizy ośrodka wędrówki jonów, tzn. wody. W czasie pracy również wydzielają się pewne ilości tych gazów i dlatego akumulatory muszą mieć specjalne otwory umożliwiające ich ulatnianie się. Wydzielające się gazy unoszą ze sobą kropelki elektrolitu, który wywiera szkodliwy wpływ na otoczenie.

Akumulatory otwartej budowy wymagają stałej obsługi, a mianowicie: systematycznego dolewania elektrolitu, usuwania soli z obudowy i regularnych zmian elektrolitu z powodu tworzenia się węglanów. Akumulatory szczelnie zamknięte nie mają tych wad i dlatego są bardzo wygodne w użyciu. Budowę ich przedstawiono na rysunku 1.

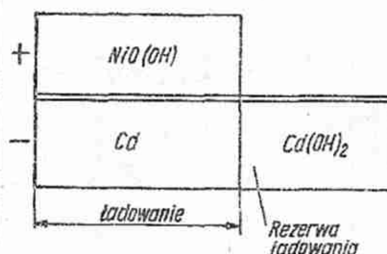


Rys. 1. Budowa akumulatora szczelnie zamkniętego

1 – wieczko, 2 – naczynie, 3 – uszczelka, 4 – elektroda ujemna, 5 – elektroda dodatnia, 6 – sprężynka, 7 – przekładka, 8 – podkładka z siatki stalowej

Do zastosowania w akumulatorach o szczelnie zamkniętej konstrukcji nadają się tylko te układy elektrochemiczne, w których wydzielające się gazy mogą być pochłaniane przez elektrodową substancję czynną. Do takich należy m. in. układ nikiel-kadm.

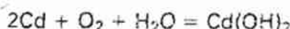
Składniki mas czynnych akumulatora szczelnie zamkniętego w stanie naładowanym przedstawiono na rys. 2. Zasada działania tego akumulatora polega na wykorzystaniu właściwości absorbowania tlenu przez gąbczasty kadm. Reakcja ta zachodzi łatwo, gdy tlen może stykać się z częściowo naładowaną elektrodą ujemną. Wodór nie ulega pochłonięciu przez składniki tego układu elektrochemicznego. Wprawdzie podczas ładowania elektrody dodatniej powstają pewne ilości wyższych tlenków niklu, to jednak z wodorem reagują one bardzo powoli. W związku z tym w akumulatorze szczelnie zamkniętym trzeba tak dostosować zawartości mas czynnych pod względem elektrochemicznym, aby nie doszło do wydzielania na ujemnej elektrodzie wodoru.



Rys. 2. Składniki mas czynnych akumulatora szczelnie zamkniętego

Wydzielania wodoru można uniknąć przez tworzenie w elektrodzie ujemnej rezerwy ładowania, tzn. że po całkowitym naładowaniu elektrody dodatniej, elektroda ujemna ma jeszcze pewną ilość nie wykorzystanego $Cd(OH)_2$.

Tlen powstający na elektrodzie dodatniej reaguje z gąbczastym kadmem metalicznym, tworząc wodorotlenek kadmowy zgodnie ze wzorem:



$$2Cd + O_2 + H_2O = Cd(OH)_2$$

Reakcja ta zachodzi najszybciej na granicy trzech faz $Cd(KOH.aq)O_2$ i jest reakcją wyładowania elektrody ujemnej. W wyniku tego, nadmierne ładowanie akumulatora szczelnie zamkniętego nie spowoduje nigdy przeładowania elektrody ujemnej, a zatem powstanie wodoru nie jest w nim możliwe.

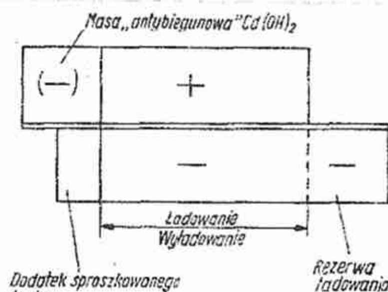
Podczas zmiany biegunowości akumulatora szczelnie zamkniętego, co może się zdarzyć podczas wyładowania baterii, gdy jedno z wielu ogniw połączonych szeregowo wyładuje się wcześniej, nie może dojść do wydzielania wodoru. Przeciwdziała temu dodatek substancji „antybiegunowych", czyli wodorotlenku kadmowego do elektrody dodatniej i sproszkowanego kadmu do elektrody ujemnej. Schemat elektrodowy akumulatora szczelnie zamkniętego z masami antybiegunowymi przedstawiono na rys. 3.

Wodorotlenek kadmu nie zakłóca pracy elektrody dodatniej podczas normalnego ładowania i wyładowania. Przy głębokim wyładowaniu, kiedy akumulator może zmienić biegunowość, $Cd(OH)_2$ w elektrodzie dodatniej redukuje się do metalicznego kadmu, a dodatek sproszkowanego kadmu w elektrodzie ujemnej utlenia się do wodorotlenku.

Po całkowitym wyładowaniu elektrody ujemnej zaczyna się na niej wydzielać tlen, który reaguje na elektrodzie dodatniej z gąbczastym kadmem w wyżej opisany sposób.

Szybkość pochłaniania gazowego tlenu przez elektrodę kadmową jest czynnikiem określającym dopuszczalne warunki ładowania akumulatorów szczelnie zamkniętych.

Ładowanie prądem 10-godzinnym $I_{10} = Q/10$ w ciągu 14...16 godzin jest normalnym trybem ładowania w temperatu-



Rys. 3. Schemat elektrodowy akumulatora szczelnie zamkniętego z masami antybiegunowymi

Tablica 1

Właściwości fizyczne akumulatorów Ni-Cd szczelnie zamkniętych guzikowych z normalną i zmniejszoną rezystancją wewnętrzną

	Typ	Rozmiary [mm]		Tolerancje rozmiarów [mm]		Masa [g]	Temperaturowy zakres pracy [°C]		
		Ø	H	Ø	H		Ładowanie	Wyładowanie	Magazynowanie
Akumulatory z normalną rezystancją wewnętrzną	KB 12/6	11,6	5,5	−0,3	−0,6	1,5	+15...+35	−10...+40	+5...+30
	KB 16/7	15,5	5,9	±0,3	±0,2	3,1	+15...+35	−10...+40	+5...+30
	KB 26/9	25,2	8,6	±0,2	± 0,2	13	+15...+35	−10...+40	+5...+30
	KB 44/8	43	7,5	±0,2	±0,2	33	+15...+35	−10...+40	+5...+30
Akumulatory z zmniejszoną rezystancją wewnętrzną	KBM26/9	25,5	8,8	±0,2	±0,2	13	+15...+35	−18...+40	+5...+30
	KBM 35/10	34,2	9,5	±0,2	±0,3	26	+15...+35	−18...+40	+5...+30

Tablica 2

Właściwości fizyczne akumulatorów Ni-Cd szczelnie zamkniętych cylindrycznych z normalną i małą rezystancją wewnętrzną

	Typ	Rozmiary [mm]		Tolerancja rozmiarów [mm]		Masa [g]	Temperaturowy zakres pracy [°C]		
		Ø	H	Ø	H		Ładowanie	Wyładowanie	Magazynowanie
Akumulatory z normalną rezystancją wewnętrzną	KR 15/51	14.5	50.5	−1	−2	30	+15...+30	−20...+40	+5...+30
	KR 15/90	14,5	90	−1	−2	55	+15...+35	−20...+40	+5...+30
Akumulatory z małą rezystancją wewnętrzną	KRs 15/26	14,5	26,0	−1	−1	13	+15...+35	−18...−40	+5...+30
	KRs 15/51	14,5	50,5	−1	−2	25	+15...+35	−18...+40	+5...+30
	KRs 35/62	34,2	61,5	−2	−2	155	+15...+35	−18...+40	+5...+30

Właściwości elektryczne akumulatorów Ni-Cd szczelnie zamkniętych guzikowych i cylindrycznych z normalną i małą rezystancją wewnętrzną

Tablica 3

		Typ	Napięcie znamionowe [V]	Pojemność Q_{zn} [Ah]	Parametry optymalne				Temperatura T [°C]
					Ładowanie		Wyładowanie		
					Prąd [mA]	Czas [h]	Prąd [mA]	Napięcie końcowe [V]	
Akumulatory cylindryczne z rezystancją wewnętrzną	normalną	KB 12/6	1,2	0,020	2	15	4	1,0	20±5
		KB 16/7	1,2	0,050	5	15	10	1,0	20±5
		KB 26/9	1,2	0,225	22,5	15	45	1,0	20±5
		KB 44/8	1,2	0,450	45	15	90	1,0	20±5
	zmniejszoną	KB M26/9	1,2	0,225	22,5	15	45	1,0	20±5
		KB M35/10	1,2	0,500	50	15	100	1,0	20±5
Akumulatory guzikowe z rezystancją wewnętrzną	normalną	KR 15/51	1,2	0,450	45	15	90	1,0	20±5
		KR 15/90	1,2	0,900	90	15	180	1,0	20±5
	małą	KRs 15/26	1,2	0,225	22,5	15	45	1,0	20±5
		KRs 15/51	1,2	0,500	50	15	100	1,0	20±5
		KRs 35/62	1,2	3,500	350	15	700	1,0	20±5

Uwaga
1. Podczas ładowania w warunkach optymalnych zmiany napięcia ładowania od 1,32...1,50 V/og.
2. Maksymalny, dopuszczalny prąd wyładowania dla akumulatorów guzikowych i cylindrycznych z normalną rezystancją: $I_{max} = 1 \cdot Q_{zn}$[A], a dla cylindrycznych z małą rezystancją $I_{max} = 3 \cdot Q_{zn}$[A]

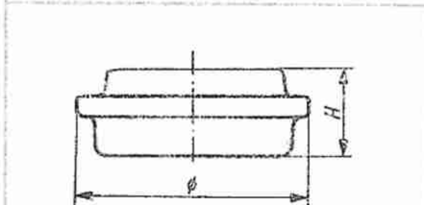
rze pokojowej. W niskiej temperaturze zalecane jest ładowanie mniejszym prądem, ponieważ w tych warunkach elektroda kadmowa bardzo powoli reaguje z tlenem.

RODZAJE AKUMULATORÓW SZCZELNIE ZAMKNIĘTYCH

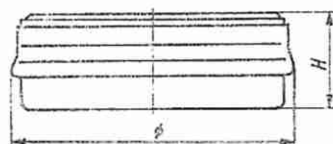
Akumulatory zasadowe, niklowo-kadmowe szczelnie zamknięte są wykonywane w kraju w dwóch zasadniczych wersjach konstrukcyjnych: guzikowej i cylindrycznej. Akumulatory budowy guzikowej są produkowane w sześciu typach o pojemnościach od 20 do 500 mAh z elektrodami prasowanymi, w tym dwa typy w wersji o zmniejszonej rezystancji wewnętrznej.
Akumulatory budowy cylindrycznej są produkowane w pięciu typach o pojemnościach od 225 do 3500 mAh, w tym dwa typy z elektrodami prasowanymi, pozostałe trzy z elektrodami spiekanymi.
Zarówno akumulatory szczelnie zamknięte guzikowe jak i cylindryczne są wymiarowo zgodne z szeregiem międzynarodowych zaleceń normalizacyjnych IEC (Publikacja 509 i 285).
Właściwości fizyczne i elektryczne akumulatorów szczelnie zamkniętych guzikowych i cylindrycznych produkowanych w kraju przedstawiono w tablicach 1... 4, a ich szkice wymiarowe na rys. 4... 7.

WSKAZÓWKI EKSPLOATACYJNE

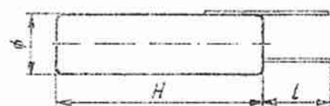
Akumulatory szczelnie zamknięte są dostarczane przez wytwórcę w postaci uformowanej i naładowanej. Dzięki szczelnej konstrukcji obsługa tego typu akumulatorów poza ładowaniem nie wymaga w zasadzie żadnych zabiegów. Okresowo, w przypadku pojawienia się przy uszczelce białego nalotu wykrystalizowanych soli, należy zetrzeć go suchą szmatką.
W celu uzyskania maksymalnej trwałości akumulatorów szczelnie zamkniętych należy eksploatować je w warunkach podanych w tablicach i określonych jako warunki optymalne. Akumulatory te mogą pracować w warunkach elektrycznych odbiegających od optymalnych, jednak należy przestrzegać podanych zakresów temperaturowych, szczególnie górnej granicy +40°C, przekroczenie której może bardzo szybko doprowadzić do znacznego zmniejszenia pojemności i skrócenia trwałości eksploatacyjnej. Maksymalne dopuszczalne natężenie prądu ładowania nie powinno przekraczać podanych war-



Rys. 4. Szkic akumulatora szczelnie zamkniętego budowy guzikowej, odpowiadający konstrukcji typów KB 12/6, KB 16/7, KB 44/8



Rys. 5. Szkic akumulatora szczelnie zamkniętego budowy guzikowej, odpowiadający konstrukcji typów KB 26/9, KBM 26/9, KBM 35/10



Rys. 6. Szkic akumulatora szczelnie zamkniętego, budowy cylindrycznej, odpowiadający konstrukcji typów KR 15/51, KR15/90



Rys. 7. Szkic akumulatora szczelnie zamkniętego, budowy cylindrycznej, odpowiadający konstrukcji typów KRs 15/26, KRs 15/51, KRs 35/62

Wskaźniki energetyczne akumulatorów Ni-Cd szczelnie zamkniętych guzikowych i cylindrycznych — Tablica 4

Typ	Energia (Wh)	Objętość [dm³]	Masa [kg]	L_V [Wh/dm³]	L_G [Wh/kg]
KB 12/6	0,0240	0,0005	0,0015	48	16
KB 16/7	0,0600	0,0011	0,0031	55	22
KB 26/9	0,2700	0,0040	0,0130	68	22
KB 44/8	0,5400	0,0120	0,0330	40	18
KBM 35/10	0,6000	0,0090	0,0260	67	23
KBM 26/9	0,2700	0,0044	0,0130	61	20
KRs 15/26	0,2700	0,0043	0,0130	63	21
KRs 15/51	0,6000	0,0083	0,0250	72	24
KRs 35/62	4,2000	0,0520	0,1550	81	29

Leksykon techniki hi-fi i wideo (11)

Drugi dźwięk, drugi sygnał foniczny zawarty w sygnale telewizyjnym. W Europie wprowadzono system nadawania drugiego dźwięku na drugiej częstotliwości nośnej fonii (w odstępie ok. 242 kHz od pierwszej nośnej), mieszczącej się w paśmie kanału telewizyjnego. Parametry sygnału drugiego dźwięku są takie same, jak pierwszego. Dodatkowo w sygnale d.d. jest nadawany specjalny sygnał, tzw. „pilot", informujący, czy d.d. ma charakter odrębny, czy też jest to drugi kanał stereofoniczny. Odbiornik telewizyjny przystosowany do odbioru stereofonicznego zawiera dwa tory fonii pracujące z odmiennymi częstotliwościami różnicowymi i jest wyposażony w dekoder stereofoniczny. System TV z drugim dźwiękiem został wprowadzony w końcu 1982 r. do eksploatacji w telewizji zachodnioniemieckiej i eksperymentalnie w wielu innych krajach. Technika d.d. umożliwia, przy jednoczesnym przesyłaniu dwóch różnych sygnałów fonicznych, wybór jednego z nich przez użytkownika, np. w emisji filmów w oryginale i z dubbingiem.

Duoplay, od Double Play, ang., sposób nagrywania dźwięku na dwóch oddzielnych ścieżkach taśmy magnetofonowej w celu późniejszego jednoczesnego ich odgrywania.

DVE, ang., skrót od Digital Video Effect, nazwa efektów trikowych uzyskiwanych metodą elektroniczną w studiach telewizyjnych, pracujących z sygnałami cyfrowymi. Efekty trikowe polegają na: przenikaniu, łączeniu dwóch lub kilku obrazów bezpośrednio, ograniczaniu obrazu konturami drugiego, ograniczaniu ruchomymi figurami geometrycznymi z jednoczesną zmianą proporcji ich wymiarów. Technika cyfrowa umożliwia uzyskiwanie bardzo różnorodnych efektów trikowych.

Dynaharmony, ang., nazwa firmowa układu wzmacniacza mocy. Składa się on z konwencjonalnego wzmacniacza do wzmacniania wszystkich sygnałów, których amplituda nie przekracza założonego poziomu szczytowego oraz oddzielnego wzmacniacza sygnałów, których amplituda przekracza ten poziom. Przekazywanie sygnałów do wzmacniacza „szczytowego" w miarę pojawienia się sygnałów o dużej amplitudzie następuje automatycznie, bez słyszalnych trzasków przełączeniowych.

Dwuwarstwowa taśma magnetyczna, taśma magnetyczna z dwiema nałożonymi na siebie warstwami materiałów magne-

tycznych, oznaczona symbolem Fe-Cr. Górna warstwa utworzona z tlenku chromu ma na celu dobre przenoszenie górnych częstotliwości sygnału, dolna wykonana z tlenków żelaza, umożliwia dobre przenoszenie małych i średnich częstotliwości sygnału akustycznego. W magnetofonach nie przystosowanych do takiej taśmy należy nagrywać przy ustawieniu przełącznika w pozycji Fe, a odtwarzać w pozycji Cr.

Dynamiczna korekcja współbieżności, układ elektroniczny w odbiorniku telewizyjnym wytwarzający prądy elektryczne o odpowiednich przebiegach, które dodane do prądów płynących w zepole cewek odchylających powodują w odbiorniku z kineskopem maskowym, że strumienie elektronów wyrzucanych z poszczególnych dział R, G i B (po przejściu przez otwory maski umieszczonej przed ekranem) są precyzyjnie kierowane na ziarna luminoforu odpowiedniego koloru.

Dynamiczne śledzenie ścieżki, DSS, ang., DTF, skrót od Dynamic Track Following; w magnetowidzie, śledzenie ścieżki, polegające na automatycznym precyzyjnym utrzymywaniu głowicy na odczytywanej ścieżce. System opracowany do odczytu gęstych zapisów (HDR). DSS zastosowano po raz pierwszy w magnetowidzie Video-2000, w którym szerokość ścieżek wizyjnych wynosi tylko 22,6 μm, przy czym ścieżki są zapisywane bez odstępów. Głowice wizyjne zamocowane na płytkach piezoceramicznych (aktuatorach) są odchylane pionowo w stopniu zależnym od napięcia doprowadzonego do płytek. Na każdej ścieżce wizyjnej jest zarejestrowany sygnał pilotujący o częstotliwości innej niż na ścieżce sąsiedniej. Po odczycie obu sygnałów z ich różnicy otrzymuje się napięcie, które odchylając głowice wizyjne, zapewnia śledzenie ścieżki. DSS poprawia również jakość odtwarzania powolnego (Slow Motion) i nieruchomego (Freeze Frame). Wprowadzenie DSS umożliwiło w systemie V-2000 pełną wymienność nagrań magnetowidowych.

Dysk dźwiękowy, ang., DAD, skrót od Digital Audio Disc, cyfrowa płyta dźwiękowa. Spośród wielu systemów DAD: Compact Disc (CD-Philipsa), AHD (JVC), Mini Disc (Teldec), DAD-2 (Hitachi), P1, P2, P3 (Mitsubishi), DAD-1x (Sony) jeden z nich, a mianowicie Compact Disc (CD) został przyjęty w 1982 r. przez ok. 40 firm i tym samym stał się faktycznym standardem światowym.

Dyskofon, odczytywacz dysków, czyli cyfrowych płyt dźwiękowych, zwany też płytofonem cyfrowym bądź gramofonem cyfrowym. Najpopularniejsze dyskofony systemu CD (Compact Disc) są produkowane seryjnie od 1983 r.

tości. Jest to warunek konieczny dla prawidłowego przebiegu reakcji kołowej gazów i niedopuszczenia do wzrostu ciśnienia gazów wewnątrz ogniwa, mogącego spowodować deformację obudowy. Ładowanie mniejszym prądem jest dopuszczalne, należy wówczas odpowiednio przedłużyć czas ładowania, aby dostarczyć właściwy dla pełnego naładowania ładunek elektryczny.

Akumulatory szczelnie zamknięte zaleca się ładować w sposób ciągły, stałym natężeniem prądu (I = const.) najlepiej ze źródła stabilizowanego, do momentu uzyskania niezbędnej pojemności. W przypadku niewiadomego stanu elektrycznego akumulatorów, przed przystąpieniem do ładowania zaleca się przeprowadzić wyładowanie uzupełniające do końcowego napięcia wyładowania wg warunków podanych w tablicach. Czynność ta ma na celu zabezpieczenie przed ewentualnym przeładowaniem, które dla akumulatorów szczelnych nie jest zalecane.

Ładowanie akumulatorów szczelnie zamkniętych stałym napięciem (U = const.), którego szczególną odmianą jest praca buforowa, jest możliwe przy zachowaniu odpowiednich warunków pracy równoległej.

Natężenie prądu doładowania naładowanego zestawu akumulatorów szczelnie zamkniętych powinno zawierać się w granicach od I = Q/50 do I = Q/100 [A], co zapewnia właściwy przebieg reakcji wewnątrz ogniw.

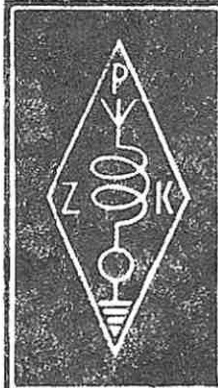
Eksploatacja w temperaturze minusowej powoduje obniżenie oddawanej pojemności w wyniku wzrostu rezystancji wewnętrznej, jednak bez szkody dla akumulatora. Po ogrzaniu do temperatury pokojowej jest on pełnosprawny. Ładowanie akumulatorów szczelnie zamkniętych zasilających urządzenia w temperaturze poniżej 0°C należy przeprowadzać w temperaturze 20±5°C. Przed przystąpieniem do ładowania należy akumulatory ogrzać, przetrzymując je w tej temperaturze przez co najmniej 8 godzin, a następnie wykonać wyładowanie uzupełniające prądem wyładowania podanym w tablicach, do końcowego napięcia wyładowania.

W przypadku zestawów napięciowych, czyli szeregowego połączenia odpowiedniej liczby akumulatorów w celu uzyskania żądanego napięcia źródła, należy okresowo, jednak nie rzadziej niż raz na kwartał lub co 10–15 cykli ładowanie-wyładowanie, przeprowadzić cykl kontrolny. W tym celu należy naładowany zestaw wyładować do napięcia końcowego, kontrolując woltomierzem o zakresie 1,5 V, rezystancji wewnętrznej co najmniej 330 Ω/V i klasie dokładności nie niższej niż 1, napięcia wszystkich akumulatorów. Po wyładowaniu określamy pojemność zestawu. Powyższa czynność ma na celu wykrycie ewentualnych słabych akumulatorów („odstających") i zastąpienie ich pełnosprawnymi. Przy tej okazji należy obejrzeć i oczyścić akumulatory z nalotów wykrystalizowanych soli, a także wymienić akumulatory wykazujące ślady deformacji obudowy (np. wybrzuszenia).

Akumulatory szczelnie zamknięte przechowuje się w pomieszczeniach suchych, przewiewnych, zabezpieczając je przed korozją oraz przed bezpośrednim promieniowaniem lub innymi źródłami ciepła. W razie przechowywania dłużej niż trzy miesiące, akumulatory szczelnie zamknięte zaleca się przechowywać w stanie wyładowanym. Po okresie przechowywania przekraczającym sześć miesięcy, pierwsze po tym czasie ładowanie lub podładowanie zaleca się przeprowadzić prądem o natężeniu równym połowie prądu optymalnego.

Przestrzeganie opisanych zasad prawidłowej eksploatacji, zawartych również w instrukcjach dołączonych przy zakupie sprawia, że tego typu akumulatory są bardzo praktyczne, ekonomiczne i zdatne do wielokrotnego ładowania źródła zasilania.

Porad w zakresie dobierania i metod eksploatacji miniaturowych akumulatorów zasadowych udziela Centralne Laboratorium Akumulatorów i Ogniw, ul. Forteczna 12/14, 61-362 Poznań, będące zapleczem naukowo-badawczym przemysłu chemicznych źródeł prądu.



KRÓTKOFALOWIEC POLSKI

POLSKI ZWIĄZEK KRÓTKOFALOWCÓW
CZŁONEK MIĘDZYNARODOWEJ UNII RADIOAMATORSKIEJ (IARU)
Skrytka pocztowa 320, 00-950 Warszawa. Tel. 26-73-73

ORGAN ZARZĄDU GŁÓWNEGO PZK NR 3 (293) MARZEC 1985

X PLENUM ZARZĄDU GŁÓWNEGO PZK

W dniu 8 grudnia 1984 r. odbyło się w Warszawie X posiedzenie plenarne Zarządu Głównego Polskiego Związku Krótkofalowców.
W posiedzeniu uczestniczyli członkowie Zarządu Głównego i Głównej Komisji Rewizyjnej PZK. Departament Służby Radiokomunikacyjnej Ministerstwa Łączności reprezentował mgr inż. Zbyszko Kupczyk SP5ZK.
Podczas posiedzenia odbyła się dekoracja grupy działaczy i pracowników PZK Medalami 40-lecia. Otrzymali je: Barbara Staszczak, Jerzy Miśkiewicz SP8TK, Mieczysław Rybak SP5RM i Wiktor Chojnacki SP5QU. Ten ostatni otrzymał także z rąk prezesa PZK Odznakę Honorową PZK.
Porządek dzienny roboczej części posiedzenia obejmował m. in. wystąpienie prezesa PZK, wstępne omówienie wyników kontroli Zarządu Głównego i niektórych Oddziałów Wojewódzkich PZK przez kontrolerów z Ministerstwa Łączności, omówienie przygotowań do Zjazdu Krajowego PZK, nadanie Odznak Honorowych PZK i podjęcie uchwał.
Prezes PZK SP5LVV w swoim wystąpieniu omówił aktualną sytuację Związku ze szczególnym uwzględnieniem przebiegu końcowego etapu tzw. akcji aktualizacji licencji. Stwierdził, że do końca października 1984 r. wydano ogółem 5050 zezwoleń indywidualnych i 468 zezwoleń dla radiostacji klubowych, wliczając w to również zezwolenia wydane po raz pierwszy. W ten sposób stan posiadania krótkofalowców polskich jest większy niż przed dniem 13 grudnia 1981 r.
Protokoły z kontroli Zarządu Głównego i niektórych Oddziałów Wojewódzkich PZK przeprowadzonej przez kontrolerów z Departamentu Rewizji i Kontroli Ministerstwa Łączności omówił obszernie SP5QU. Skontrolowano Oddziały w: Bydgoszczy, Koszalinie, Wrocławiu, Opolu, Rzeszowie (ze szczególnym uwzględnieniem Międzyzakładowego Klubu PZK w Jarosławiu) i Warszawie (ze szczególnym uwzględnieniem Warszawskiego Klubu Krótkofalowców). Najwięcej krytycznych uwag zawarto w protokołach z kontroli OW PZK w Bydgoszczy i Warszawie (WKK). Z uwagi na bardzo obszerny materiał pokontrolny, analizie wyników kontroli i omówieniu koniecznych przedsięwzięć będzie poświęcony główny punkt porządku dziennego następnego posiedzenia plenarnego ZG PZK. Na wniosek skarbnika ZG PZK SP5BFW podjęto uchwałę o formalnym utworzeniu – istniejącego już praktycznie – Funduszu Rozwoju Krótkofalarstwa i powołaniu Rady Funduszu, działającej pod kierownictwem skarbnika Zarządu Głównego.
Przygotowania do Zjazdu Krajowego PZK omówił sekretarz ZG PZK i dyrektor Biura SP8TK. Sprawozdanie z działalności PZK w czasie mijającej kadencji poprawione i uzupełnione zgodnie z propozycjami zgłoszonymi podczas IX Plenum zostało powielone i rozdane uczestnikom posiedzenia.
Wstępne propozycje kandydatur do nowych władz PZK z ramienia ustępującego Zarządu Głównego przedstawił SP5QU. Kandydatury te zostały następnie uzupełnione kilkoma nazwiskami zgłoszonymi przez uczestników posiedzenia, a także dwoma nazwiskami zgłoszonymi na piśmie przez Zarząd OW PZK w Lublinie. Wszystkie kandydatury będą następnie przekazane odpowiedniej komisji zjazdowej, która dokona selekcji według własnego uznania i uzupełni je własnymi propozycjami przed zgłoszeniem pod głosowanie – obok kandydatur zgłoszonych z sali.
Ustalono, że materiały zjazdowe będą uzupełnione opracowaną przez Prezydium ZG PZK analizą realizacji uchwał poprzedniego Zjazdu Krajowego i zaleceń Głównej Komisji Rewizyjnej PZK, a także zaleceniami ustępującego Zarządu Głównego dla jego następcy.

Na zakończenie posiedzenia przyjęto uchwały zredagowane przez Komisję Wniosków i Uchwał, działającą pod kierunkiem SP5HS, a zawierającą wszystkie podjęte w czasie obrad ustalenia. W jednej z uchwał zawarto decyzję Plenum, nadającą Odznaki Honorowe PZK: prezesowi PZK SP5LVV, Janowi Żalikowi SP3AMZ, Ostrołęckiej Spółdzielni Mieszkaniowej i Dyrekcji Pałacu Młodzieży w Szczecinie.

SP5QU

PRACA POLSKICH STACJI W OCENIE KOMISJI ETEROWYCH

Wojewódzkie Komisje Eterowe, reaktywowane dwa lata temu, prowadzą już normalną działalność, obserwując pracę polskich radiostacji amatorskich, zwracając w koleżeńskiej formie uwagę zainteresowanym w przypadkach drobnych potknięć operatorskich, usterek sygnału i nieumyślnych przekroczeń regulaminu radiokomunikacyjnego czy zasad ham spiritu. Ten blisko dwuletni okres pozwolił Wojewódzkim Komisjom Eterowym, a także Głównej Komisji Eterowej na dokonanie ogólnej oceny jakości pracy polskich radiostacji amatorskich i na wypunktowanie najczęściej spotykanych usterek w ich pracy. Przekazujemy tu w skrótowej formie tę ocenę z nadzieją, że ułatwi ona likwidację usterek technicznych i operatorskich oraz przyczyni się do ogólnego podniesienia jakości pracy naszych radiostacji.
Najczęściej spotykane usterki techniczne (jakości sygnału) to:
– niestabilność częstotliwości sygnału VFO, powodująca „wędrowanie" po pasmie radiostacji korespondujących ze sobą,
– nieprecyzyjne wstrajanie się na wołanego korespondenta, bądź nadawanie na nieco innej częstotliwości niż częstotliwość odbioru (w przypadku transceiverów), szczególnie utrudniające pracę w grupie,

– modulacja częstotliwości przy emisji SSB, niedostateczne tłumienie zbędnej wstęgi bocznej i fali nośnej, zbytecznie szerokie widmo częstotliwości zajmowane przez sygnał – zjawiska coraz rzadziej występujące ze względu na coraz większy poziom techniczny sprzętu i dostępność fabrycznych filtrów SSB,
– zniekształcenia nieliniowe, spowodowane złym punktem pracy stopnia końcowego lub sterującego, częstsze w przypadku stopni tranzystorowych niż lampowych, utrudniające odbiór korespondentowi,
– przesterowanie stopni końcowych lub dodatkowych wzmacniaczy mocy, pogarszające jakość sygnału i powodujące zakłócenia, odczuwane dotkliwie przez radiostacje pracujące na zbliżonych częstotliwościach,
– zły ton lub niewłaściwy kształt znaku telegraficznego – zjawiska coraz rzadsze w związku z coraz lepszym poziomem technicznym urządzeń,
– niestabilność częstotliwości generatorów przestrajanych, stosowanych w radiotelefonach UKF-FM w miejsce trudnych do zdobycia rezonatorów kwarcowych, utrudniająca nawiązanie łączności lub pogarszająca zrozumiałość,
– stosowanie zbyt dużej maksymalnej dewiacji częstotliwości przy pracy radiotelefonicznej UKF–FM, co utrudnia odbiór za pomocą sprzętu o węższych filtrach kwarcowych i dodatkowo powoduje występowanie zakłóceń na sąsiednich kanałach,
– nadużywanie mocy przy łącznościach lokalnych lub prowadzonych w bardzo dobrych warunkach propagacyjnych (dotyczy wszystkich pasm i emisji), co przy coraz większym zagęszczeniu radiostacji amatorskich w dużych skupiskach miejskich powoduje u sąsiadów występowanie efektów modulacji skrośnej utrudniającej odbiór słabych sygnałów.

Najczęstszymi usterkami operatorskimi są:
– rozpoczynanie pracy na danej częstotliwości bez uprzedniego upewnienia się, że częstotliwość jest wolna,
– strojenie stopnia mocy na częstotliwości zajętej przez stację, którą zamierzamy zawołać,
– wołanie stacji podczas przeprowadzanej przez nią łączności,
– używanie do literowania znaków wywoławczych imion zdrobniałych i innych wyrazów niż imiona własne i wyrazy przyjęte w literowaniu międzynarodowym,
– niepodawanie znaków wywoławczych radiostacji korespondujących w trakcie dłuższych relacji (rzadziej niż co 5 minut),
– nadmierne gadulstwo, wielokrotnie powtarzane te same zdawkowe grzeczności, nadużywanie w łącznościach fonicznych kodu „Q" i slangu,
– wykraczanie poza dopuszczoną przepisami tematykę rozmów,
– niedostateczna dbałość o czystość języka ojczystego, w którym prowadzone są łączności,
– częste błędy w doborze słów (pomijając błędy gramatyczne), podczas łączności w językach obcych, prowadzonych „z kartki",
– nierzetelność w podawaniu raportów, niechęć do krytycznej oceny jakości sygnału korespondenta,
– nieprzestrzeganie zasady prowadzenia krótkich łączności z atrakcyjnymi radiostacjami i podczas występowania dobrych warunków propagacyjnych na UKF,
– zanik wzajemnej życzliwości i tolerancji dla drobnych błędów popełnianych w „eterze" przez początkujących, nadmierna drażliwość i nadmierne przekonanie o własnych umiejętnościach operatorskich, a także o jakości posiadanego sprzętu.
Komisje Eterowe obserwują szczególne występowanie wymienionych powyżej usterek operatorskich podczas łączności w sieciach radiotelefonicznych UKF–FM, co wynika zapewne z faktu, że wielu początkujących nadawców rozpoczyna tu swoją samodzielną pracę w „eterze", a także z przekonania, że „To tylko UKF, daleko tego i tak nie słychać". Zapomina się przy tym, że choć zasięg „po Ziemi" takich nadawań jest rzeczywiście niewielki, to „do góry" jest znacznie większy...
Na zakończenie należy zdecydowanie stwierdzić, że wymienione powyżej usterki techniczne i operatorskie naszych radiostacji amatorskich nie są powszechne, stanowią jedynie niewielki margines wielu tysięcy przeprowadzanych codziennie przez nasze radiostacje łączności, poprawnych pod każdym względem. Trzeba jednak o tym mówić i pisać, aby margines ten zniknął zupełnie. Jest to właśnie zadanie Komisji Eterowych.

SP5QU

W TELEGRAFICZNYM SKRÓCIE

Centralna Radiostacja Amatorska PZK SP5PZK zmieniła siedzibę. Zespół przygotowujący i realizujący cotygodniową audycję informacyjną zmuszony był względami technicznymi do przerwania w październiku 1984 r. nadawania audycji, a następnie do zmiany lokalizacji radiostacji SP5PZK. od 16 grudnia 1984 r. audycje informacyjne są nadawane w każdą niedzielę od godziny 11.00 w pasmie 3,5 MHz emisją SSB z Muzeum Techniki (Pałac Kultury i Nauki), skąd radiostacja SP5PZK pracuje niezależnie od radiostacji SP5PMT – stacji klubowej Klubu Krótkofalowców PZK przy Muzeum Techniki. Zespół SP5PZK znalazł tam nie tylko gościnne przyjęcie i dobre warunki do pracy, ale także nowych współpracowników, członków tamtejszego klubu, gościnnie występujących przed mikrofonem SP5PZK. Zespół nadal zaprasza wszystkich chętnych do współpracy, szczególnie przy zbieraniu i opracowywaniu materiałów.

Na stanowisku Award managera PZK nastąpiła zmiana: po wielu latach pracy odszedł popularny „Kuba" SP5BB, a jego miejsce zajęła kol. Felicja SP5XYL.

Ukazała się kolejna broszura techniczna wydana nakładem komórki wydawniczej ZG PZK pt. „Cyfrowe układy scalone w urządzeniach KF i UKF" autorstwa mgr inż. Janusza Leszczyńskiego SP5CIB. Bliższe informacje i sprzedaż broszury wyłącznie w Zarządach Oddziałów Wojewódzkich PZK i w Dziale Zaopatrzenia Biura ZG PZK. Tą samą drogą dostępne są jeszcze dwie, poprzednio wydane broszury: „Amatorska radiolokacja sportowa" (autor SP5HS) i „Amatorska łączność radiotelefoniczna UKF–FM w pasmie 144 MHz" (autor SP5QU).

Z okazji zakończenia operacji „Bieszczady 40", Harcerski Ośrodek Łączności Elbląskiej Chorągwi ZHP wydał 58 okolicznościowych dyplomów za nawiązanie co najmniej 5 łączności z radiostacjami amatorskimi pracującymi ze stanic harcerskich w Bieszczadach, bądź też za 5 nasłuchów tych radiostacji. Wydano: 3 dyplomy dla radiostacji OK, 41 dyplomów dla radiostacji SP oraz 14 dyplomów dla nasłuchowców SP. Za spełnienie dodatkowych warunków 20 stacji SP otrzymało nagrody pamiątkowe.

W dniach od 20 do 27 października 1984 r. odbyły się w Koninie VII Konińskie Dni Techniki pod hasłem: „Młodość – Postęp – Technika" z aktywnym udziałem krótkofalowców województwa. Zorganizowali oni „Dni Aktywności Radiostacji Klubowych" polegające na plenerowej pracy radiostacji klubowych w obiektach, gdzie czynne były stałe ekspozycje „Dni Techniki". Praca tych radiostacji połączona była z konkursem, mającym na celu popularyzację imprezy. W konkursie wzięło udział 260 krótkofalowców z całego kraju, którzy otrzymali pamiątkowe plakietki. Organizatorzy zapraszają do udziału w podobnej imprezie z okazji tegorocznych VIII Konińskich Dni Techniki.

SP5QU

NA RATUNEK

Zaczęło się dość prozaicznie. W czasie rozmowy SP8COG i SP8IML z dyrektorem Młodzieżowego Domu Kultury w Zamościu zastanawiano się nad celowością większego zainteresowania się miejscowej młodzieży krótkofalarstwem. Wtedy to właśnie SP8IML wysunął projekt zorganizowania obozu harcerskiego wyposażonego w amatorską stację SP8PFI, urządzenia do łowów na lisa itp. Stanowią one nie lada atrakcję dla młodzieży i pozwalają jej spędzić czas na obozie, łącząc przyjemne z pożytecznym.

Dzięki pomocy Komendy Chorągwi ZHP, Ośrodka Łączności LOK i Młodzieżowego Domu Kultury w Zamościu, udało się skompletować potrzebny sprzęt i już w początkach lipca 1984 r. stacja obozowa SP8PFI/8 dała o sobie znać z Majdanu Sopockiego, na skraju malowniczej Puszczy Solskiej, słynnej z licznych walk partyzanckich 40 lat temu.

Na wyposażenie stacji SP8PFI/8 składały się tx „home made" o mocy 50 W na pasma KF, popularna FM302 z 9-elementową Yagi na pasmo 145 MHz oraz radiotelefony do pracy w pasmie 430 MHz. Służyły one do utrzymywania łączności między pobliskimi czterema obozami harcerskimi. Całość uzupełniały dipole na pasma 3,5 i 14 MHz, skrontruowane przez SP8IML.

Dużym powodzeniem cieszyły się „łowy na lisa". Trudny teren powodował, że i zbłądzić nie było trudno. Zdarzało się czasem, że to nie zawodnik szukał „lisa" a odwrotnie. No cóż, bywa i tak.

Były też chwile pełne szczególnego niepokoju. Oto pewnego popołudnia do namiotu mieszczącego stację SP8PFI/8 wszedł zdenerwowany lekarz jednego z pobliskich obozów harcerskich. Oświadczył on, że ma ciężko chorego pacjenta i prawdopodobnie konieczna będzie operacja chirurgiczna. Należy więc natychmiast wezwać karetkę pogotowia. Ale jak to zrobić? Najbliższy wiejski urząd pocztowy ma wprawdzie telefon, ale po godz. 15 jest już nieczynny. Tomaszów Lubelski był zbyt odległy, aby sprowadzić karetkę pogotowia. Prośbę o pomoc nadano drogą radiową. Wezwanie odebrał SP5HS z Warszawy i niezwłocznie na telefoniczne hasło „ratunek" zamówił błyskawiczną rozmowę telefoniczną z Tomaszowem Lubelskim. Trudno opisać zdziwienie pani z centralki telefonicznej tomaszowskiej służby zdrowia, kiedy wiadomość o konieczności wysłania karetki pogotowia do chorego pacjenta w Majdanie Sopockim otrzymała drogą telefoniczną z... Warszawy.

SP8HR

KĄCIK POCZĄTKUJĄCEGO KRÓTKOFALOWCA

Powracamy do omawiania rodzajów emisji stosowanych w łącznościach krótkofalarskich. Drugą po emisji telegraficznej była – historycznie rzecz biorąc – emisja foniczna, polegająca na modulacji amplitudy sygnału w.cz. fali nośnej przez przebieg akustyczny, uzyskany z mikrofonu i wzmocniony we wzmacniaczu modulacyjnym. Stąd wywodzi się też nazwa tej emisji: AM (z ang. Amplitude Modulation, co można przetłumaczyć jako „amplitudową modulację" – dostosowując tłumaczenie do skrótu). W radiokomunikacji stosuje się dla tej emisji skrót A3E (poprzednio A3).

Nadajnik pracujący z modulacją amplitudy jest nieco bardziej rozbudowany niż nadajnik telegraficzny, za to odbiornik jest prostszy. W nadajniku, poza takimi samymi stopniami jak do pracy telegraficznej, znajduje się wielostopniowy wzmacniacz modulacyjny, którego zadaniem jest wzmocnienie bardzo małego napięcia o częstotliwości akustycznej, otrzymanego z mikrofonu lub podobnego źródła (magnetofonu, gramofonu), do mocy zbliżonej do wartości mocy wielkiej częstotliwości otrzymywanej ze stopnia końcowego nadajnika. Moc sygnału o częstotliwości akustycznej wydziela się w transformatorze modulacyjnym, przez którego uzwojenie wtórne płynie prąd anodowy lamp końcowych nadajnika. Napięcie o częstotliwości akustycznej występujące we wtórnym uzwojeniu transformatora modulacyjnego dodaje się w ten sposób (lub odejmuje) do napięcia stałego, zasilającego stopień końcowy nadajnika – odpowiednio do chwilowej wartości i kierunku napięcia akustycznego. W rezultacie chwilowa wartość wypadkowa napięcia zasilającego anody lamp końcowych nadajnika zmienia się zgodnie z przebiegiem modulującym, powodując odpowiednie zmiany prądu anodowego, a zatem zmiany chwilowej wartości mocy wielkiej częstotliwości oddawanej przez stopień końcowy nadajnika. Amplituda sygnału w.cz. zmienia się zgodnie z przebiegiem modulującym: zachodzi modulacja amplitudy.

Opisany powyżej proces modulacji określa się mianem modulacji anodowej, ponieważ przebieg modulujący oddziaływuje na prąd anodowy stopnia modulowanego. Stosowane są także inne sposoby uzyskania modulacji amplitudy: oddziaływanie jednocześnie na prąd anodowy i prąd siatki ekranującej stopnia modulowanego (modulacja anodowo-ekranowa), a także oddziaływanie na obwód siatki sterującej stopnia modulowanego (modulacja siatkowa).

Widmo częstotliwościowe sygnału w.cz. zmodulowanego częstotliwościowo przebiegiem akustycznym, zawierającym się w granicach np. od 300 do 3000 Hz, o częstotliwości fali nośnej, np. 3600 kHz, zawiera tę właśnie częstotliwość nośną oraz dwie wstęgi boczne. Dolna wstęga boczna zajmuje obszar częstotliwości mniejszych od częstotliwości fali nośnej w granicach od 300 do 3000 Hz, a więc częstotliwości od 3597 do 3599,7 kHz, natomiast druga wstęga boczna (górna), będąca lustrzanym odbiciem wstęgi dolnej – obszar w granicach od 3600,3 do 3603 kHz.

Pasmo częstotliwości zajmowane zatem przez sygnał zmodulowany amplitudowo, przy największej częstotliwości modulującej 3000 Hz, wynosi 6 kHz. Powiększenie pasma częstotliwości modulujących powoduje odpowiednie powiększenie pasma częstotliwości, zajmowanego „w eterze". Na przykład, przy największej częstotliwości modulującej 9000 Hz, pasmo to wzrasta do 18 kHz. Moc wytworzona w nadajniku rozdziela się (przy głębokości modulacji dochodzącej do 100%) następująco: połowa mocy wydziela się w postaci fali nośnej, natomiast pozostała połowa dzieli się na dwie wstęgi boczne.

Odbiornik do odbioru sygnałów zmodulowanych amplitudowo jest najprostszy ze wszystkich rodzajów odbiorników radiowych. Odbiornik detektorowy, zawierający jedynie obwód rezonansowy, diodę półprzewodnikową, kondensator stały i słuchawki, jest najprostszym wykonaniem takiego odbiornika. Wyselekcjonowany w obwodzie rezonansowym sygnał w. cz. radiostacji odbieranej jest następnie poddany detekcji na diodzie, po której występuje już tylko napięcie o częstotliwości akustycznej, ładujące kondensator stały. Napięcie to steruje słuchawki, dołączone równolegle do kondensatora.

Praktycznie odbiornik ma więcej stopni: prawie tyle samo, co omówiony już odbiornik do odbioru telegrafii, z wyjątkiem generatora pomocniczego do odbioru CW (BFO). Emisja AM prawie całkowicie zginęła dziś z pasm amatorskich, ze względu na szerokość zajmowanego pasma, a także na fakt, że do przeniesienia informacji wystarczy jedna wstęga boczna, na której wytworzenie zużywa się jedną czwartą mocy nadajnika. Dziś panuje niepodzielnie (jeśli chodzi o nadawanie foniczne) emisja jednowstęgowa (SSB), ale o niej w następnym numerze.

SP5QU

35-lecie działalności edytorskiej Wydawnictwa Czasopism i Książek Technicznych SIGMA

W grudniu ub.r. Wydawca naszego pisma – WCiKT SIGMA obchodziło jubileusz 35-lecia swego istnienia. Wydawnictwo Czasopism i Książek Technicznych SIGMA – Przedsiębiorstwo Naczelnej Organizacji Technicznej, bo taka jest pełna nazwa SIGMY, jest największym w Polsce wydawnictwem czasopism naukowo-technicznych: 89 tytułów o łącznym nakładzie 20 mln egzemplarzy (35 lat temu Wydawnictwo firmowało 9 tytułów). Wśród wydawanych obecnie tytułów czasopism wiele z nich znanych jest od ponad 50, 70, a nawet 100 lat. Najstarszymi są: „Przegląd Techniczny" założony w 1866 r., „Przegląd Elektrotechniczny" (1919), „Przegląd Telekomunikacyjny" (1928). Nie można przy tym pominąć i naszego „Radioelektronika", będącego kontynuatorem dwutygodnika „Radjo-Amator" założonego w 1924 r. Pisaliśmy o tym dokładniej w numerze 1/1985 z okazji naszego jubileuszu.

Kontynuuje zatem SIGMA i doskonali tradycje polskiej kultury inżynieryjno-technicznej, przyczyniając się tym samym do podnoszenia na wyższy poziom kwalifikacji zawodowych w środowiskach technicznych.

„Potentat słowa technicznego" SIGMA skupia w swojej stałej współpracy merytorycznej wielu przedstawicieli nauki i przemysłu, ekonomistów i dziennikarzy. Etatowi dziennikarze legitymują się wyższym wykształceniem technicznym. Co roku publikuje swoje prace na łamach różnych czasopism SIGMY około 14 tys. autorów. Rady programowe działające przy licznych redakcjach reprezentują społecznie pracujący inżynierowie, technicy, ekonomiści – przeważnie działacze stowarzyszeń i komitetów NOT. Ich liczba wynosi około 3 tys.

Silne związki SIGMY ze stowarzyszeniami różnych specjalności ułatwiają i umożliwiają publikowanie fachowych artykułów dot. poszczególnych dziedzin techniki, reportaży, opinii i informacji z zakładów produkcyjnych, ośrodków badawczych i uczelni. Odbiorcami czasopism SIGMY są szerokie rzesze czytelników: kierownicy zakładów przemysłowych, central handlu zagranicznego, studenci i pacownicy naukowi w uczelniach i w instytutach naukowo-badawczych.

Czasopisma SIGMY są przeznaczone również dla dzieci i młodzieży oraz dla tych wszystkich czytelników, których interesuje technika nieprofesjonalna. Na przykład: „ABC Techniki", „Kalejdoskop Techniki", „Horyzonty Techniki", „Zrób Sam" i oczywiście „Radioelektronik" oraz dodatek „Audio hi-fi Video".

Jak wynika z oficjalnej nazwy SIGMY, jest to wydawnictwo również książek technicznych. SIGMA rozpoczęła edycję książek popularno-naukowych. Ukazała się już książka „Przygody z Machefim" popularyzująca matematykę, chemię i fizykę. W druku jest książka dla dzieci „Bajki, legendy, opowieści z historii techniki", „Elektrony wokół nas" oraz 3-tomowa encyklopedia „Zrób sam – Vademecum". Z serii „Biblioteka radioelektronika" ukazała się pozycja „Fonografia '84". W przyszłym roku i następnych latach zainteresują naszych czytelników na pewno takie wydawnictwa książkowe, jak: „Układy amatorskich wzmacniaczy elektroakustycznych", „Zestawy głośnikowe", „Schematy sprzętu radioelektronicznego", „Układy scalone w sprzęcie elektroakustycznym", „Mikrokomputer – programowanie w Basicu", „Mikrokomputer, co to takiego", „Mikroprocesory 8080 i Z80". Poza tym w planach wydawnictw książkowych na 1985 r. i lata następne ujęte są pozycje z innych dziedzin (lotnictwo, drewno).

Z okazji jubileuszu 35-lecia SIGMY odbyło się 13 grudnia ub.r. uroczyste spotkanie kierownictwa SIGMY z zasłużonymi pracownikami, współpracownikami, przedstawicielami NOT oraz zaproszonymi gośćmi. Podczas uroczystości wielu pracowników zostało odznaczonych wysokimi odznaczeniami państwowymi, resortowymi, medalami i odznakami. Wśród nich znalazła się nasza koleżanka, sekretarz redakcji – Eugenia Grudzińska, odznaczona Kawalerskim Krzyżem Odrodzenia Polski. Dekoracji dokonali z-ca przewodniczącego Rady Państwa Tadeusz Młyńczak oraz prezes NOT prof. Jan Kaczmarek.

Uroczystości jubileuszowe zainaugurowane były otwarciem wystawy w klubie SIGMY w Warszawie, prezentującej bogaty dorobek edytorski tego wydawnictwa.

26 Międzynarodowe Targi Maszynowe w Brnie

WYBRANE ZASTOSOWANIA ELEKTRONIKI

Korepondencja własna

Niejednokrotnie mieliśmy okazję przekazywać naszym Czytelnikom relację z Międzynarodowych Targów Maszynowych w Brnie. Tym razem nie chcemy przytaczać liczb świadczących o znaczeniu tej imprezy i rozmachu z jakim ją przygotowano, ani dokonywać mniej lub bardziej systematycznego przeglądu ekspozycji krajów uczestniczących w Targach. Pragniemy natomiast zapoznać czytelników z niektórymi ważnymi, lecz mniej znanymi współczesnymi zastosowaniami elektroniki.

URZĄDZENIA TERMOWIZYJNE

Dzięki rozwojowi termografii, techniki wykorzystującej promieniowanie podczerwone, stało się możliwe tworzenie obrazów, na których są widoczne różnice temperatur poszczególnych obszarów obserwowanych obiektów, a także zmiany rozkładu temperatury. Termografia znajduje obecnie bardzo szerokie zastosowanie. Można na przykład za pomocą odpowiedniej aparatury obserwować rozkład temperatur na płytce drukowanej z elementami elektronicznymi wzmacniacza mocy. Odnalezienie na powierzchni ciała człowieka obszaru o podwyższonej temperaturze pozwala zlokalizować miejsce zmian chorobowych wewnętrz organizmu. Kamera termowizyjna umożliwia ustalenie miejsc w budynku o największych stratach cieplnych. Bez trudności można dzięki promieniowaniu podczerwonemu zauważyć nadmiernie nagrzewający się, a więc uszkodzony izolator linii przesyłowej wysokiego napięcia. Naturalnie, istnieje jeszcze wiele przykładów zastosowań termowizji.

Funkcjonowanie urządzeń termowizyjnych można objaśnić na przykładzie aparatury szwedzkiej firmy AGA, specjalizującej się w tej dziedzinie. Najważniejszymi elementami aparatury są: kamera termowizyjna i widoczny niżej monitor z lampą kineskopową. Całość jest w swojej istocie odmianą telewizji przemysłowej z kamerą wyposażoną w lampę obrazową czułą na niewidzialne dla oka promieniowanie podczerwone. Najprostsza aparatura umożliwia uzyskanie na monitorze czarno-białego obrazu obserwowanego przedmiotu, na którego powierzchni cieplejsze miejsca są jaśniejsze, a obszary o niższej temperaturze ciemniejsze.

Sygnał wizyjny z kamery jest z reguły poddawany dalszej obróbce, aby ułatwić odczytywanie zawartej w obrazie obserwowanego przedmiotu informacji. Np., na fot. 2 przedstawiono transformator oraz jego obraz termiczny, negatywowy, w którym bardziej nagrzana część jest ciemniejsza. Zwiększono przy tym wyrazistość obrazu dzięki 5–stopniowej skali kontrastu, świadomie redukując ilość półcieni. AGA oferuje m. in. złożoną aparaturę typu Thermovision 782 „Discon" (fot. 1), w skład której wchodzą kamera wizyjna wraz z własnym monitorem oraz interfejs „Discon" (nag. Digital Infrared System for Coloration). Interfejs umożliwia dołączanie standardowego telewizyjnego monitora czarno-białego z dużym ekranem, a także monitora telewizji kolorowej, prezentującego obraz termowizyjny w 10 kolorach. Obraz można rejestrować za pomocą magnetowidu systemu VCR, jeśli stosuje się interfejs „Discon" lub za pomocą dostosowanego magnetowidu, dołączonego bezpośrednio do monitora Thermovision 782.

KONTROLA STANU TECHNICZNEGO MASZYN

Podstawowym problemem w każdym zakładzie produkcyjnym jest zapewnienie bezawaryjnej pracy maszyn, ponieważ często się zdarza, że uszkodzenie jednego tylko urządzenia dezorganizuje cały proces produkcyjny. Ze względów ekonomicznych jest nie do pomyślenia instalowanie drugiego kompletu maszyn traktowanych jako rezerwowe. Nawet przechowywanie pełnego zestawu części zamiennych do wszystkich maszyn byłoby zbyt kosztowne. Często stosowanym rozwiązaniem jest przeprowadzanie zapobiegawczych przeglądów, przy czym czas od jednego przeglądu do drugiego jest dobierany doświadczalnie. Ta metoda też nie jest wolna od wad. Nie można wykluczyć nieoczekiwanej awarii jednej z maszyn. Nie ma się pewności, czy przeprowadzenie okresowego, zazwyczaj kosztownego przeglądu było konieczne. Doświadczenie uczy, że podczas przeglądu maszyny można w niej coś mimowolnie uszkodzić.

Od dawna wiadomo, że poziom głośności pracy maszyn pozwala oceniać z pewnym przybliżeniem ich stan techniczny. Wiedzą o tym dobrze doświadczeni mechanicy samochodowi i po „osłuchaniu" silnika potrafią postawić dość dokładną diagnozę określając stopień zużycia i wadliwe zespoły.

Elektronika pozwoliła znacznie udoskonalić metodę określania stanu technicznego maszyn, opartą na ocenie poziomu i charakteru drgań mechanicznych. W konstruowaniu i wykorzystywaniu elektronicznej aparatury do tych celów wyspecjalizowała się znana firma Brüel-Kjaer. Stosowana przez tę firmę metoda polega na analizie widma częstotliwości drgań badanej maszyny. Zmiana drgań mechanicznych na sygnały elektryczne odbywa się za pomocą specjalnych przetworników przymocowanych do korpusu maszyny. Na poglądowej ilustracji (fot. 3) przedstawiono obrazowo zależność między częstotliwością drgań a źródłem, które je wytwarza. Na osi pionowej wykresu zaznaczono amplitudę drgań, a na poziomej ich częstotliwość.

Analiza częstotliwości umożliwia nie tylko wczesne wykrywanie uszkodzenia lub zużywania się elementu maszyn, lecz także ustalenie źródła drgań, którym może być na przykład wirnik silnika, sprzęgło, zużyte koła zębate, nadmierne luzy łożyska. Wczesne wykrycie postępującego zużycia elementów maszyny pozwala na wyłączenie jej z ruchu w dogodnym momencie, zanim nastąpi awaria. Można, co jest równie ważne, dostosować terminy przeglądów i napraw do technicznie uzasadnionych potrzeb, rezygnując z większości przeglądów profilaktycznych. Obniża się w ten sposób koszty eksploatacji maszyny i bardzo znacznie zmniejsza ryzyko niespodziewanej awarii. Zależnie od potrzeb maszyna może być kontrolowana za pomocą wbudowanej aparatury stale lub okresowo – rzadziej, gdy jest mało zużyta, a coraz częściej gdy wyniki badań wskazują na postępujące zużycie jej zespołów. W tym drugim przypadku stosuje się przenośne zestawy pomiarowe. Firma Brüel-Kjaer oferuje przede wszystkim bardziej złożoną aparaturę diagnostyczną do wykrywania, analizy i rejestracji drgań oraz wibracji. W wielu przypadkach wystarczają prostsze, mniej dokładne urządzenia, np. do oceny stanu technicznego silników elektrycznych. Firma SPM Instrument oferuje przyrząd do sprawdzania stanu technicznego łożysk tocznych (fot. 4). Podczas pracy tego rodzaju łożysk powstają charakterystyczne drgania – „impulsy uderzeniowe". Ich amplituda jest dobrym miernikiem stanu łożyska. Przyrząd do pomiaru impulsów uderzeniowych zasilany z baterii, charakteryzuje się małymi wymiarami i jest przeznaczony do szybkiej kontroli stanu łożysk. Można go łatwo przenosić. W celu określenia stanu łożyska, na podziałce przyrządu nastawia się dane dotyczące średnicy łożyska. „Impulsy uderzeniowe", których amplituda przekracza nastawiony poziom, wywołują krótkie, głośne sygnały akustyczne. Podziałkę obraca się następnie do momentu zaniknięcia sygnału i odczytuje zmierzoną wartość określającą stan techniczny łożyska.

Firma SPM Instrument oferuje także złożoną aparaturę kontrolną, nadzorującą w sposób ciągły pracę łożysk w dużych, skomplikowanych maszynach.

POMIARY WARSZTATOWE

Także i w tej dziedzinie znalazły zastosowanie urządzenia elektroniczne. Postęp techniczny można zaobserwować na przykładzie warsztatowych narzędzi pomiarowych japońskiej firm Mitutoyo. Znana od wielu lat suwmiarka niewiele zmieniła swój wygląd zewnętrzny (fot. 5.), ale jej użytkowe właściwości polepszyły się w zasadniczy sposób. Wynik pomiaru odczytuje się na pięciocyfrowym wskaźniku ciekłokrystalicznym z dokładnością do 0,01 mm. Suwmiarkę można wykorzystywać także do pomiarów porównawczych. Na przykład, po zmierzeniu średnicy wzorcowego wałka i nastawieniu zera na wskaźniku, sprawdza się wymiary wyprodukowanych detali i odczytuje odchyłki od nominalnej wartości. Suwmiarka typu Digimatic CD-M jest wyposażona w gniazdo wyjściowe danych pomiarowych i może współpracować z urządzeniem do statystycznej obróbki wyników pomiarów.

Typowym przykładem elektronizacji pomiarów może być przedstawiony na fot. 6 nowoczesny zestaw do pomiarów warsztatowych. W jego skład wchodzą: zegar pomiarowy z czujnikiem (Digimatic ID-M), urządzenie programujące (Digimatic presetter) i procesor (Digimatic DP-1) do obróbki wyników pomiarów. Zegar pomiarowy ma wskaźnik, na którym można odczytywać m. in. wyniki pomiarów z dokładnością 5 μm przy odcinku pomiarowym 50 mm. Na wskaźniku są wyświetlane ponadto informacje dotyczące kierunku pomiaru (ruch czujnika zegara w górę lub w dół), przekroczenia dolnej lub górnej granicy tolerancji. Maksymalna lub minimalna wartość mierzonej wielkości może być utrwalona w wewnętrznej pamięci.

Urządzenie programujące jest wyposażone w klawiaturę do wprowadzania danych dotyczących mierzonej wartości oraz granic tolerancji. Procesor z wbudowaną drukarką odnotowuje maksymalne i minimalne wartości z pomiarów oraz średnią

Cd. na III str. okł.

OGŁOSZENIA

Telewizyjne głowice zintegrowane (typ ZTG) naprawiam. Roczna gwarancja. Mgr inż. Adam Skubis, ul. Karłowicza 2/7, 44-200 Rybnik (można przesłać pocztą).

MIKROFONOWA PRZYSTAWKA do akordeonu 80 i 120 bas oraz **UCHWYTY** do kolumn. Producent: Mechanika Precyzyjny, ul. Cyprysowa 13/15, 91-365 Łódź.

Naprawiam telewizyjne głowice ZTG krajowe i zagraniczne, adaptery UHF oraz wykonuję na zamówienie zestawy VHF/UHF zastępujące przełączniki kanałów w odbiornikach TV lampowych (Ametyst, Beryl, Naptun itp.). Informacje, zamówienia tel. 35-57-80, w godz. 17–19. Andrzej Kulibaba, ul. Andersena 2 m. 6, 01-911 Warszawa. Głowice do naprawy można przesłać pocztą.

Gotowe płytki drukowane do urządzeń elektronicznych wysyła za zaliczeniem pocztowym Zakład Elektryczno-Elektroniczny, ul. Kalinigradzka 75/25, skr. poczt. 539, 10-437 Olsztyn. Chcąc otrzymać katalog płytek, należy załączyć w liście pięć znaczków po 10 zł.

Profesjonalne przyrządy do badania i elektronicznej regeneracji kineskopów czarno-białych i kolorowych wykonuje REWO-Elektronika, skr. poczt. 449, 00-950 Warszawa.

Sprzedam kalibrator kwarcowy, multiplekser oscyloskopowy, generator programowy i inne urządzenia zmontowane na płytkach drukowanych. Jerzy Wołk, ul. Chopina 22, 63-600 Kępno.

Zestaw do samodzielnego wykonania obwodów drukowanych (laminat, odczynniki, instrukcja) wysyłam za zaliczeniem pocztowym. Zestaw 420 zł. Zamówienia kierować: Krawczyński, 90-950 Łódź 1, skrytka pocztowa 344.

Kupię MC1203, odpowiedniki. Urbański, 00-950 Warszawa, skr. poczt. 947.

Sprzedam niekompletne obudowy do oscyloskopów. Informacje za znaczek pocztowy 10 zł. „Precmech", Cząstkowska 34, 01-678 Warszawa.

Próbniki stanów TTL z pamięcią – 1560 zł, testery układów TTL i inne urządzenia. Informacje – po otrzymaniu koperty + znaczek. Zakład Elektromechaniczny, 90-960 Łódź 11, skr. 54.

Generatory SECAM, pasy barwne, cena 32 000 zł. PAL na zamówienie. Producent: Zakład Elektroniczny, ul. Bonifacego 11B, 02-909 Warszawa.

Sprzedam miernik uniwersalny i oscyloskop MINI-4. Sobel, ul. Pstrowskiego 78/15, 41-803 Zabrze.

Komplementarne układy redukcji szumu do M2403/4/5/7/8/11/12/25, M551, ZK246. Generatory funkcyjne. Informacje (znaczki za 30 zł): Stanisławski, os. ZWM 59/5, Poznań.

Sprzedam SINCLAIR ZX81. Gdynia, tel. 23-12-86

Syntezatory MUSEL – znakomite i tanie, tel. 12-40-73, 38-64-82, Świerczewskiego 88 m. 49, 01-003 Warszawa.

Sprzedam układy na fonię niemiecką do OTV. Podać typ OTV. Cena 1220 zł. Zakład Elektroniczny, 68-30 Lubsko, skr. poczt. 20.

Wykonam na zamówienie elektroniczny syntezator muzyczny sterowany przez mikrokomputer. Jakość gwarantowana. Krzysztof Kuryłowicz, Opole 1, poste restante.

Kupię sondę SWN-302 (lub schemat), triaki TXC 10k40M, etui UM-112, 1 µ/630 V. Sprzedam części elektroniczne. Aleksander Naumczyk, ul. Bielska 36, 17-106 Orla.

Kupię przekaźnik elektromagnetyczny RM 2/12 V styki na 2 A i 220 V, transformator sieciowy TS-2/10, diodę ZENERA BZP611 C 5V1 lub BZP630 C 5V1 oraz układ scalony AY-3-8610. Oferty z ceną kierować na adres: Marek Kosiak, 39-121 Borek Wielki 66, woj. rzeszowskie.

Specjalistyczne przedsiębiorstwo polonijno-zagraniczne „Ired" oferuje atestowane wysokiej klasy urządzenia przeciwwłamaniowe i instalacje alarmowe dla instytucji, obiektów sakralnych i willi. Ceny konkurencyjne. Jednocześnie oferujemy magnetyczne czujniki kontaktronowe. Zamówienia prosimy składać: Kazimierzówka, 21-040 Świdnik.

Odstąpię różne półprzewodniki jak układy zegarowe z wyświetlaczami LED i LCD (duże cyfry), diody LED, tranzystory, tyrystory, triaki, rezonatory kwarcowe 32 768 Hz, 1 MHz, 10 MHz, filtry 9 MHz z pilotami, gotowe płytki zegarów z programowaniem, odczyt cyfrowy do tunera, multimer V 640. Spis za załączeniem znaczka 20 zł z kopertą. Andrzej Górski, Matejki 3, 05-070 Sulejówek.

Atrakcyjne urządzenia elektroniczne w formie modułów lub zestawów do samodzielnego montażu (cyfrowy odczyt częstotliwości AM/FM do odbiornika radiowego, 10-kanałowy korektor graficzny, zegary cyfrowe, urządzenia pomiarowe i wiele innych). Napisz! Otrzymasz katalog naszych propozycji przysyłając zaadresowaną kopertę ze znaczkiem. JP-electronic, skr. poczt. 29, 83-000 Pruszcz Gdański.

Poszukuję kineskopu do OTV Elektronika 100. Oferty z ceną kierować na adres: Andrzej Lewicki, Osiedle Sikorskiego 18B/8, 44-244 Żory.

Kupię multimetr V640 – może być uszkodzony. A. Kujawski, ul. Armii Czerwonej 63, 97-400 Bełchatów.

Kupię układy scalone U401B, µA709, µA741, µA748, tranzystory TIP2955, TIP3055, 2N6491, 2N6488, BC546, BC556, filtry kwarcowe 19 kHz. Oferty z ceną: Robert Koźluk, Plac Obrońców Warszawy 6 m. 5, 09-402 Płock.

Nowoczesne wykrywacze metali typu „PULSE-INDUCTION". Zasięg ok. 1 m. Cena 23 000 zł. Wyrób i naprawa urządzeń elektronicznych – inż. A. Stasiak, ul. Przestrzenna 24/2, 50-533 Wrocław, tel. 67-57-88.

Sprzedam dokumentację wykrywaczy metali. Ryszard Siudek, 32-048 Jerzmanowice 120a.

Sprzedam Funk Technik, QST, MC10105P, 10109B, 10130B, dokumentację do wykonania monitora SSTV, LC531. Informacja – koperta ze znaczkiem. Stefan Żubil, Pruszków 4, 68-115 Rudawica.

Sprzedam uniwersalny oscyloskop radziecki =–1 MH. Grażyna Łukasik, Osiedle Witosa 6/5, Jarosław. Wiadomość po godz. 18.

Mikrofonowe wkładki krystaliczne – 300 zł/szt. wysyła za pobraniem Zakład Elektromechaniczny, ul. Nawrot 45, 90-014 Łódź.

Nawiążę listowy kontakt z elektronikami. Obustronna pomoc materiałowa. Zawsze aktualne. Konstanty Obuchowicz, 90-960 Łódź 11, skr. poczt. 98.

Sprzedam obudowy z kompletną mechaniką od RB-3200. W rozliczeniu mogę przyjąć MC1203 z odpowiednimi układami driverowymi i wyświetlaczami LED o wysokości około 15 mm oraz schematem układu funkcjonalnego ww zegara-timera. Ryszard Żuber, Wyzwolenia 53, 88-200 Radziejów.

Sprzedam TV komputer ZX-SPECTRUM Sinclair 48K, programy i gry TV. Jacek Spoczyński, Koralgatan 52 MALMØ, S-21470 SVERIGE, tel. 8046-40219197.

Wykonuję płytki drukowane. Wysyłkowa sprzedaż płytek uniwersalnych. Szczegóły po przysłaniu koperty zwrotnej. Leszek Kaźmierski, Pomorska 29/3, 50-216 Wrocław.

Kupię pilnie małogabarytową lampę oscylograficzną. Typ dowolny. Oferty: Stanisław Matusek, ul. Mikołowska 36/13, 41-400 Mysłowice 1 (Pracownia Bioenergetyki).

Nowe typy obudów do urządzeń elektronicznych oferuje Zakład Rzemieślniczy, 43-445 Dzięgielów 178. Przyślij zaadresowaną kopertę + znaczek.

NEGATYWY, dia, metodą fotograficzną obwodów drukowanych matryc. Zdjęcia katalogowe urządzeń dla instytucji wykonuje Foto-Studio: Al. Jerozolimskie 99, Warszawa, tel. 28-87-23, od 10–13.

Sprzedam wiele ciekawych schematów urządzeń elektronicznych (przystawka zmieniająca odbiornik telewizyjny w oscyloskop, wykrywacze metali itp.). Informacja po otrzymaniu koperty + znaczki za 30 zł. Przybysz, ul. Szkolna 2, 58-550 Bierutowice.

Naprawa – regeneracja głośników krajowych i zagranicznych. Organowo-gitarowy efekt muzyczny typu „Horus" o brzmieniu chóralnym i katedralnym. Wysyłam na zamówienie pocztą do oceny osobistej. Szczegółowe informacje listownie: „Radiomechanika", ul. Królewska 20, 05-230 Kobyłka k. W-wy.

HOBBY ELEKTRONIKA. Wysyłamy pocztą płytki drukowane do 40 ciekawych urządzeń elektronicznych ze szczegółową instrukcją. Nowoczesna elektronika w muzyce, zabawie, gospodarstwie, fotografii i sporcie. NOWOŚCI! Przyślij adres – otrzymasz katalog. Załącz znaczki za 25+5 zł. HOBBY ELEKTRONIKA, 00-975 Warszawa 12, skr. poczt. 72.

Wysyłamy zestawy do zmontowania (płytka + części) przystawki do miernika uniwersalnego. Przystawka daje dodatkowe zakresy: 0,001; 0,01; 0,1; 1; 5 mA oraz 0,01; 0,1; 1; 5; 10 V (100 kΩ/V) prądu stałego i zmiennego 30 Hz – 20 kHz. Do zapytania prosimy załączyć znaczek za 20 zł. Zakład Elektroniczny FANA, 00-950 Warszawa 1, skr. poczt. 964.

Sprzedam japońskie układy zegarowe – wskazanie dwunastogodzinne, alarm, timer, sleep itd. Zasilanie 40 µA. Aplikacja jak 1203. Cena 3000 zł za układ. Kompatybilne wyświetlacze czerwone 8 mm – 1100, 13 mm – 2200, 18 mm – 2600 – ceny za 4 cyfry. Płytki drukowane do ww – 400 zł. Dodatkowe informacje – koperta zwrotna i znaczki za 20 zł. Cezary Czerniaków, skr. poczt. 233, 05-800 Pruszków.

Kupię transceiver fabryczny. Ryszard Bajerski, ul. Szeptyckiego 9, 44-240 Żory.

Blok sygnałowy telewizora T 56-01 color – zespół sterowania i inne kupię. Stanisław Hodur, ul. Grochowska 24, 31-521 Kraków.

Kupię układy scalone U401B. Robert Gi, ul. Ciasna 11/2, 62-800 Kalisz.

Kupię układy LM308 – 2 szt., LM2901 – 1 szt., CA3130 – 1 szt. tranzystory 2N4117 – 2 szt., MPSA13 – 1 szt. MPSA20 – 6 szt., MPSA55 – 4 szt. lub ich odpowiedniki. Mirosław Gumiński, Podlesie Mleczkowskie 9, 26-652 Radom, p-ta Zakrzew.

Sprzedam oscyloskop typu OSA 601 z wkładką dwustrumieniową. Edward Nochowicz, ul. Kościuszki 44, 64-610 Rogoźno, tel. 147.

Sprzedam do Jowisza kineskop A56-615X na gwarancji, BZ2002, BR2010, płytki zdalnego sterowania. Kupię kwarc 1 MHz lub 1, 5, 2, 3 MHz albo 500, 250 kHz. Zbigniew Kamiński, ul. KEN 25/13, 48-300 Nysa.

Kupię dwa układy MCY7855N lub ich odpowiedniki, 8253A oraz klawiaturę do mikrokomputera. Sprzedam AY-3-8610. Oferty z ceną: Wołkowski, 64-920 Piła, skr. poczt. 187.

Sprzedam układy do gier TV: AY-3-8610, AY-3-8700, AY-3-8765. Janusz Guzik, ul. Armii Czerwonej 51a/21, 42-400 Zawiercie.

Zakład Wyrobów Elektronicznych wykonuje regeneratory testery kineskopów kolorowych i czarno-białych. Cena na 1985 r. – 24 000 zł. R. Dobrut, ul. Klary Zetkin 61/3, 50-310 Wrocław, tel. 21-41-43 (po godz. 15).

Sprzedam fotokomórki do systemów alarmowych. Podczerwień, zasięg do 30 m. Komplet: nadajnik + odbiornik – 9000 zł. Także inne elementy systemów alarmowych. Informacje: Zbigniew Raabe, ul. Rakowiecka 22a m. 38, 02-521 Warszawa. Proszę załączyć kopertę za znaczkiem.

Kupię roczniki „Re" 1978–1983, układy: MC1203, µA723, µA758, UL1970, 80, UL1621, UCY7453, kwarc 27, 12 MHz. Artur Zimny, ul. Gwiaździsta 10/18, 66-408 Gorzów Wlkp.

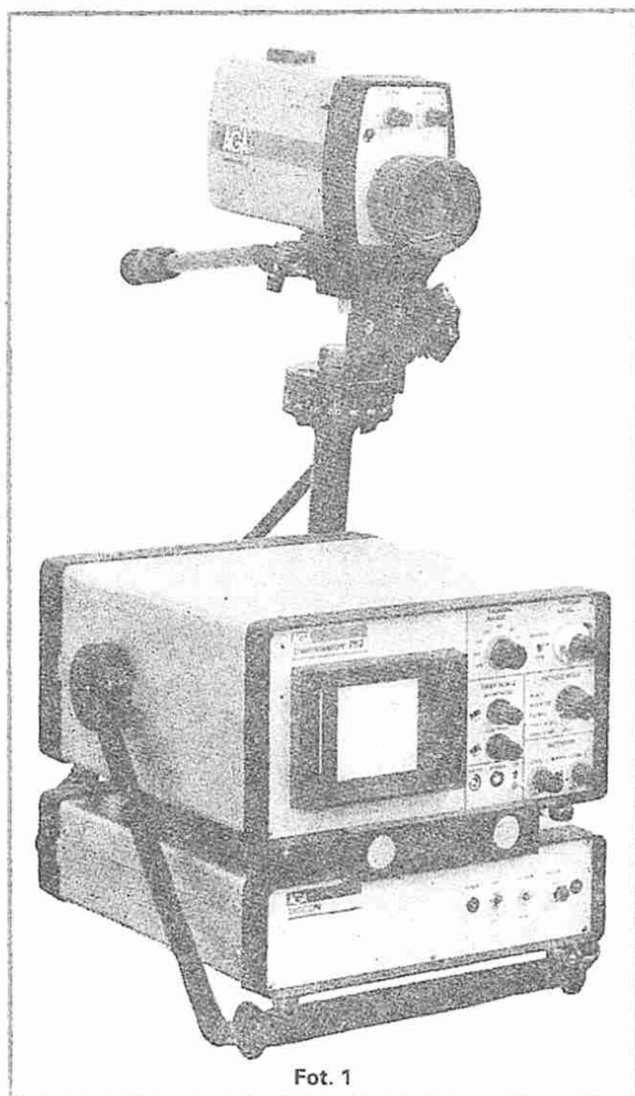
wartość, podaje liczbę sztuk wyrobów o wymiarach przekraczających granice tolerancji, a także drukuje histogramy rozkładu parametrów. Obróbce statystycznej można poddawać do 1000 wyników pomiarów.

NOWY SPOSÓB WAŻENIA

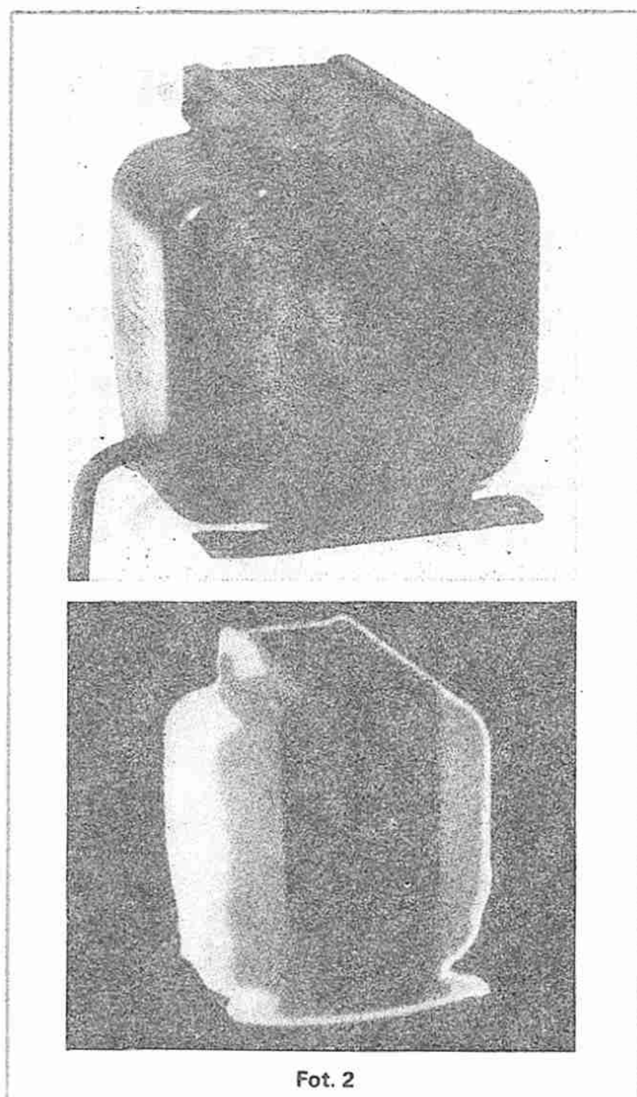
Problem ważenia ciężkich przedmiotów jest zawsze kłopotliwy wiąże się bowiem z koniecznością transportowania przedmiotu do wagi, zważenia i ponownego transportowania do miejsca przeznaczenia, np. do magazynu. Czynność ważenia udało się znakomicie uprościć za pomocą elektronicznej cyfrowej wagi dźwigniowej, wbudowanej w zespół haka do dźwigu (fot. 7). Tak skonstruowana waga, produkowana przez austriacką firmę EHP, eliminuje niedogodności związane z transportowaniem towaru do stanowiska ze zwykłą wagą. Ważenie odbywa się „po drodze", gdyż ciężkie przedmioty są z reguły przemieszczane za pomocą dźwigu.

Elektroniczna waga cyfrowa ma jeszcze inne zalety. Pomiar ciężaru odbywa się za pomocą mechanicznego czujnika siły bez udziału jakichkolwiek części ruchomych, ulegających naturalnemu zużyciu. Uzyskano bardzo dużą dokładność ±0,1% wartości maksymalnej zakresu pomiarowego. Wskaźnik ma duże wymiary – cyfry o wysokości 50 mm mogą być odczytywane z odległości do 50 m. Cyfrowy wskaźnik eliminuje błąd odczytu powodowany paralaksą. Dzięki zdalnemu sterowaniu o zasięgu 20 m można wagę tarować sprowadzając wskazania do zera. Można tę zaletę wykorzystywać np. podczas kontroli ilości płynnego żeliwa wylewanego z zawieszonej na dźwigu wanny. Wskazania będą wtedy oznaczone znakiem „minus". Waga jest zasilana z umieszczonych wewnątrz niej wymiennych akumulatorów, wystarczających na 16 lub 24 godzin pracy. Do wyposażenia należy urządzenie „Telecontrol 2000", współpracujące z wagą bezprzewodowo (maksymalna odległość 1000 m), wyposażone we wskaźniki i drukarkę, podające najważniejsze dane: ważony ciężar, datę pomiaru, liczbę sztuk ważonych przedmiotów, numer partii towaru itp. Urządzenie to jest dostosowane do współpracy z komputerem. Produkowane są wagi o różnych obciążalnościach od 1000–30 000 kg.

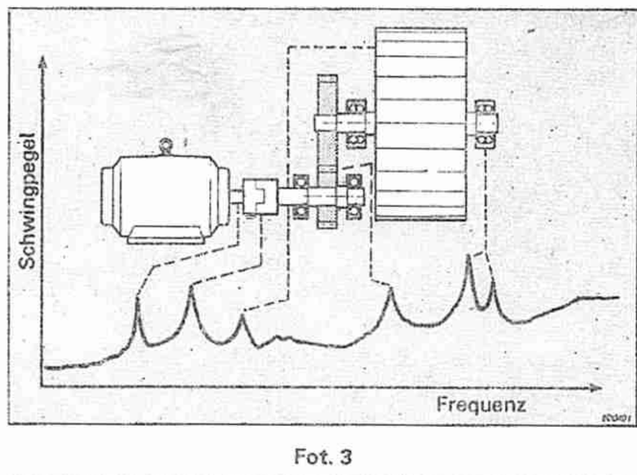
inż. Janusz Justat.



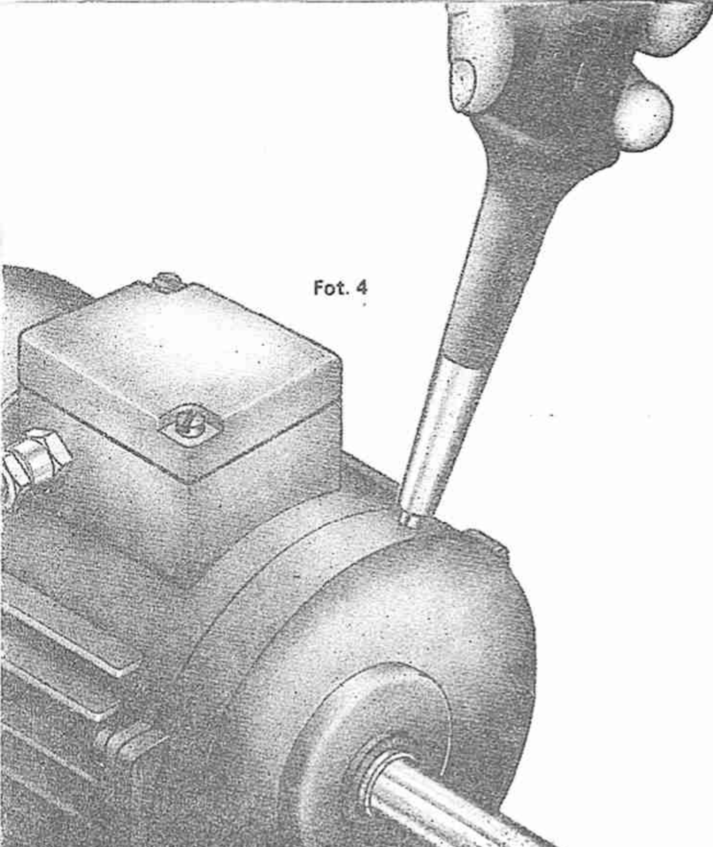
Fot. 1



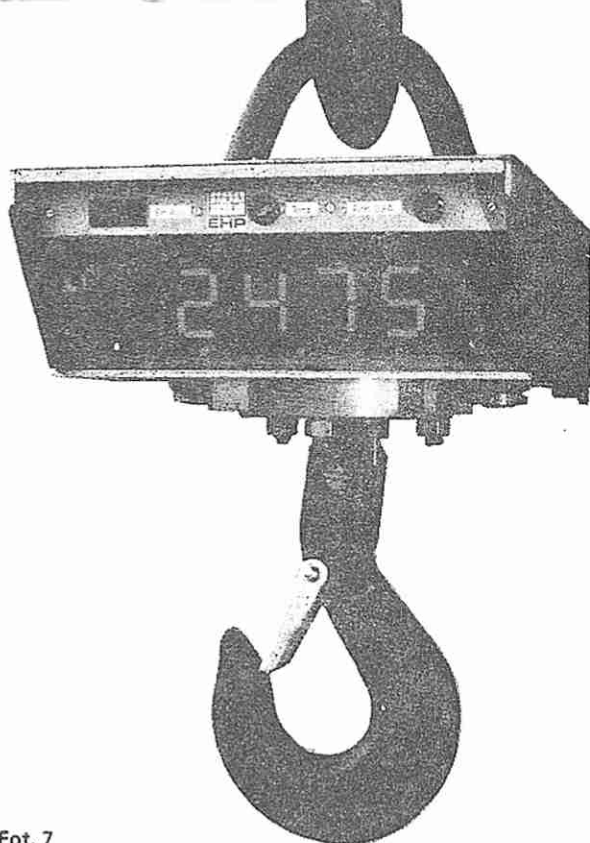
Fot. 2



Fot. 3



Fot. 4



Fot. 7

Fot. 6

Fot. 5